



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

## برنامه درسی

(تغییر عنوان)

دوره: کارشناسی ارشد

رشته: علوم زمین

گرایش: سنجش از دور زمین شناختی

گروه: علوم پایه



مصوبه جلسه شماره ۷۹ مورخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

## عنوان برنامه: علوم زمین گرایش سنجش از دور زمین شناختی

- ۱- تغییر عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته علوم زمین گرایش سنجش از دور زمین شناختی 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 سنجش از دور زمین شناختی از تاریخ ۱۳۹۵/۰۷/۱۱ جایگزین عنوان برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور زمین شناختی مصوب جلسه ۷۰۷ مورخ ۱۳۸۷/۱۱/۱۲ شورای برنامه ریزی آموزشی 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- 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





جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم تحقیقات و فناوری

**مشخصات کلی ، برنامه آموزشی و سرفصل دروس**

**دوره : کارشناسی ارشد**

**رشته : سنجش از دور زمین شناختی**

**گروه : علوم پایه**



مصوب هفتصد و هفتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی

وزارت علوم ، تحقیقات و فناوری مورخ ۱۳۸۷/۱۱/۱۲

## برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور زمین شناختی

کمیته تخصصی: زمین شناسی

گروه: علوم پایه

گرایش:

رشته: سنجش از دور زمین شناختی

کد رشته:

دوره: کارشناسی ارشد

شورای برنامه ریزی آموزش عالی در جلسه ۷۰۷ مورخ ۸۷/۱۱/۱۲ خود برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور زمین شناختی را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) مصوب نمود.

**ماده ۱)** برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور زمین شناختی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

**الف:** دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

**ب:** موسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تاسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای گسترش آموزش عالی می باشند.

**ج:** موسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

**ماده ۲)** این برنامه از تاریخ ۸۷/۱۱/۱۲ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است و دانشگاهها و موسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

**ماده ۳)** مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور زمین شناختی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.



رای صادره هفتصد و هفتمین جلسه شورای برنامه ریزی آموزش عالی  
مورخ ۸۷/۱۱/۱۲ در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور زمین شناختی

۳) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور  
زمین شناختی که از طرف گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود ،  
با اکثریت آراء به تصویب رسید  
۲) این برنامه از تاریخ تصویب به مدت پنج سال قابل اجرا است و  
پس از آن نیازمند بازنگری است.

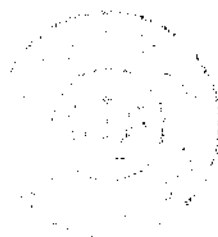
رای صادره جلسه ۷۰۷ شورای برنامه ریزی آموزش عالی مورخ ۸۷/۱۱/۱۲  
در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته سنجش از دور زمین شناختی صحیح است  
و به مورد اجرا گذاشته شود.

کامران دانشجو  
وزیر علوم ، تحقیقات و فناوری



رجبعلی برزویی  
دبیر شورای برنامه ریزی آموزش عالی

برنامه و سر فصل‌های دوره کارشناسی ارشد  
سنجش از دور زمین شناختی



## فهرست مطالب دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور زمین شناختی

صفحه	عنوان مطالب
	<b>فصل اول: مشخصات کلی برنامه</b>
	مقدمه
۲	۱- تعریف و هدف
۳	۲- کارایی
۳	۳- ملاحظات زیست محیطی
۳	۴- طول دوره و شکل نظام
۴	۵- تعداد واحدهای درسی
۴	۵-۱- دروس پیش‌نیاز
۴	۶- شرایط پذیرش دانشجو
۴	۷- گرایش‌ها
۵	۸- مواد امتحانی و ضرایب ورودی
	<b>فصل دوم: برنامه و جدول‌های درسی</b>
۷	۱- دروس الزامی
۸	۲- دروس تخصصی
۹	۳- سمینار
۹	۴- پایان‌نامه
	<b>فصل سوم: سرفصل دروس</b>
۱۱	۱-۲- سرفصل دروس الزامی
۱۲	اصول فیزیک سنجش از دور
۱۳	سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مقدماتی
۱۴	پردازش تصاویر ماهواره ای
۱۵	کاربرد تصاویر ماهواره ای در زمین شناسی ساختمانی
۱۶	کاربرد سنجش از دور در منابع آب
۱۷	کاربرد تصاویر ماهواره ای در زمین شناسی زیست محیطی
۱۸	کاربرد تصاویر چندطیفی و چند ترازی در شناسایی و تفکیک کانیها و سنگها
	مقدمه‌ای بر طیف نمایی صحرایی
۱۹	۲-۳- سرفصل‌های دروس اختیاری
۲۰	کامپیوتر و نرم افزارهای تخصصی
۲۱	ایجاد مدل‌های رقومی ارتفاعی (DEM) و پایگاه داده‌های زمین
۲۲	کاربرد تصاویر ماهواره ای در هیدرولوژی و فیزیوگرافی حوضه
۲۳	میکروموج رادار و کاربردهای آن
۲۴	روش تحقیق و تکنیکهای ارائه گزارش
	سنجش از دور گرمایی و کاربرد آن در علوم زمین
۲۵	۳-۳- سرفصل‌های دروس کمبود
۲۶	زمین شناسی ایران
۲۷	فرسایش و حفاظت خاک
۲۸	زمین آمار
۲۹	ژئومورفولوژی
۳۰	زمین شناسی دریایی
۳۱	۴-۳- سمینار
	۵-۳- پایان نامه

## فصل اول

### مشخصات کلی برنامه





## فصل اول

### مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور زمین شناختی

مقدمه:

توسعه‌ی علم و فناوری سنجش از دور، همراه با گسترش علوم رایانه‌ای و ارتباطات، عرصه جدیدی را برای شناخت هر چه دقیقتر و سریعتر زمین و تحولات آن فراهم نموده است. علاقه‌مندی بشر به دسترسی به منابع جدید زمین شناختی از یکسو و رخنمون گسترده واحدهای سنگ شناختی در پهنه‌های بزرگ قاره‌ای از سوی دیگر، کاربرد سنجش از دور ماهواره‌ای در علوم زمین شناختی را بسیار گسترده کرده است. ویژگیهای خاص اقلیمی و نبود پوشش گیاهی در بیشتر مناطق ایران و تنوع واحدهای زمین شناختی- سنگشناختی و منابع معدنی، کشور ما را به یکی از بهترین نواحی آزمایشی در پژوهش‌ها و کاربردهای این گرایش علمی تبدیل کرده است.

#### ۱- تعریف و هدف:

دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور زمین شناختی از دوره‌های کارشناسی ارشد ناپیوسته در نظام آموزش عالی است و مشتمل بر دروس نظری، عملی و برنامه تحقیقاتی در زمینه‌های سنجش از دور فضاپرد با گرایش زمین شناختی می‌باشد. هدف از این دوره تربیت کارشناسان ارشد متخصص به گونه‌ای است که بتوانند بر اساس اطلاعات خود از زمین شناسی، سنجش از دور، طیف سنجی صحرایی و آزمایشگاهی و الگوریتم‌های پردازش داده‌های چندطیفی و آب‌رطیفی ماهواره‌ای، که در این دوره فرا خواهند گرفت، هم در گسترش مرزهای این دانش با تکیه بر تنوع زمین شناسی ایران نقش خود را ایفا نموده و هم نیازهای مراکز پژوهشی، اکتشاف منابع معدنی، زمین شناسی و آموزشی را برطرف کنند.

#### ۲- کارایی:

فارغ‌التحصیلان دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور زمین شناختی می‌توانند برای رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی در موسسات مرتبط مشغول به کار شده یا به عنوان کارشناس ارشد در وزارتخانه‌ها، شرکت‌ها و موسساتی که به نوعی به استخراج اطلاعات عرصه‌های زمینی از داده‌های ماهواره‌ای و سایر کاربردهای آن سروکار دارند، مانند شرکت‌های اکتشاف منابع معدنی، شرکت نفت، وزارت صنایع و معادن، وزارت نیرو، سازمان زمین شناسی کشور و وزارت جهاد کشاورزی، به فعالیت مشغول شوند.

#### ۳- ملاحظات زیست محیطی:

به طور کلی توسعه کاربرد سنجش از دور در راستای مدیریت بهینه زیست محیطی بوده و از دیدگاه زمین شناختی بویژه می‌تواند در بررسی اثرات زیست محیطی معدنکاری و فعالیت‌های جانبی معدنی بطور گسترده مورد استفاده قرار گیرد.

#### ۴- طول دوره و شکل نظام:

بر اساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی، زمان تحصیل در این دوره حداقل ۲ و حداکثر ۳ سال است که شامل مدت زمان لازم برای گذراندن کلیه دروس (به استثنای دروس کمبود) و پایان نامه می‌باشد. دانشجوی موظف است حداکثر تا پایان اولین نیمسال تحصیلی موضوع تحقیقات مربوط به پایان نامه تحصیلی خود را کاملاً مشخص نماید. در این دوره، هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال است

موظف است حداکثر تا پایان اولین نیمسال تحصیلی موضوع تحقیقات مربوط به پایان نامه تحصیلی خود را کاملاً مشخص نماید. در این دوره، هر سال تحصیلی شامل دو نیمسال است

که هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی می‌باشد. نظام آموزشی این دوره واحدی است و برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت آموزش و برای هر واحد درس عملی ۳۲ ساعت کامل منظور شده است. حداقل و حداکثر مجاز تعداد واحدها، دروس کمبود و سایر مقررات این برنامه مطابق آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی می‌باشد.

#### ۵- تعداد واحدهای درسی:

تعداد کل واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور زمین‌شناختی برای فراغت از تحصیل در این مقطع با احتساب پایان‌نامه و بدون محاسبه دروس کمبود ۳۲ واحد به شرح زیر است:



الف) دروس تخصصی الزامی	۱۸ واحد
ب) دروس تخصصی اختیاری	۶ واحد
ج) سمینار	۲ واحد
د) پایان‌نامه	۶ واحد

مقررات مربوط به چگونگی گذراندن دروس الزامی، اختیاری و پایان‌نامه و شرایط فارغ‌التحصیلی از این دوره مبتنی بر مقررات و آئین‌نامه‌های آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی می‌باشد.

#### ۱-۵- دروس پیش‌نیاز:

دروس زیر به عنوان دروس جبرانی این دوره پیشنهاد می‌شوند. انتخاب نهایی دروس جبرانی با گروه آموزشی است. دانشجو موظف است دروس جبرانی را طبق آئین‌نامه‌های مربوطه بگذراند.

تعداد واحد	ارائه در ترم	دروس پیش‌نیاز
۳	۱	زمین‌شناسی ایران
۲	۱	فرسایش و حفاظت خاک
۲	۱	زمین‌امار
۲	۱	ژئومورفولوژی
۲	۱	زمین‌شناسی دریایی
۱۱		جمع واحد

#### ۶- شرایط پذیرش دانشجو:

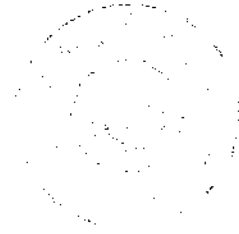
پذیرش دانشجو با برگزاری امتحان کتبی و قبولی در آن صورت می‌گیرد. کسانی می‌توانند در آزمون این دوره شرکت و پس از قبولی این دوره را بگذرانند که دارای دانشنامه کارشناسی زمین‌شناسی از دانشگاه‌های معتبر داخل یا خارج باشند.

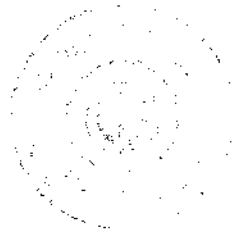
#### ۷- گرایش‌ها:

رشته سنجش از دور زمین‌شناختی تنها با یک گرایش (سنجش از دور زمین‌شناختی) ارائه می‌شود.

۸- مواد امتحانی و ضرایب آزمون ورودی:

ضریب	نام درس
۲	زبان تخصصی
۲	زمین شناسی ایران
۳	سنجش از دور
۲	ژئومورفولوژی
۲	سنگ شناسی
۲	فتوزئولوژی





فصل دوم

برنامه و جدول‌های درسی

۱- دروس الزامی کارشناسی ارشد سنجش از دور زمین شناختی

تعداد واحد	ارائه در ترم	نام درس
۲	۱	اصول فیزیک سنجش از دور
۲	۱	سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مقدماتی
۳	۲	پردازش تصاویر ماهواره ای
۲	۲	کاربرد تصاویر ماهواره ای در زمین شناسی ساختمانی
۲	۲	کاربرد سنجش از دور در منابع آب
۲	۲	کاربرد تصاویر ماهواره ای در زمین شناسی زیست محیطی
۳	۲	کاربرد تصاویر چندطیفی و چند ترازوی در شناسایی و تفکیک کانیه‌ها و سنگها
۲	۳	مقدمه‌ای بر طیف نمایی صحرایی
۱۸		جمع واحد



۲- دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد سنجش از دور زمین شناختی

تعداد واحد	ارائه در ترم	نام درس
۲	۲	کامپیوتر و نرم افزارهای تخصصی
۲	۱	ایجاد مدل‌های رقومی ارتفاعی (DEM) و پایگاه داده‌های زمین
۲	۳	کاربرد تصاویر ماهواره ای در هیدرولوژی و فیزیوگرافی حوضه
۲	۳	میکروموج رادار و کاربردهای آن
۲	۳	روش تحقیق و تکنیکهای ارائه گزارش
۲	۱	سنجش از دور گرمایی و کاربرد آن در علوم زمین
۱۲		جمع واحد

تعداد ۶ واحد از میان دروس بالا انتخاب شود.



۳- سمینار:

تعداد واحد	ارائه در ترم	نام درس
۲	۴	سمینار

۴- پایان نامه

تعداد واحد	ارائه در ترم	نام درس
۶	۴	پایان نامه

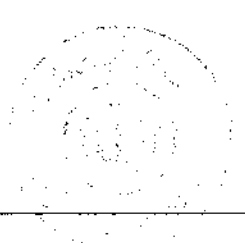
فصل سوم

سرفصل دروس



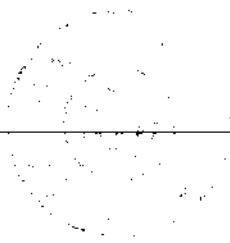


**اصول و فیزیک سنجش از دور**  
**Principles and Physics of Remote Sensing**

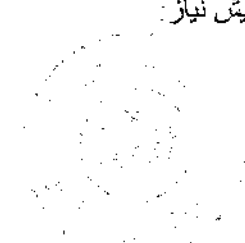
شماره درس:  پیش نیاز:  	مشخصات درس: نام درس: اصول و فیزیک سنجش از دور تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری و عملی نوع درس: تخصصی- الزامی
<b>الف- محتوی (مباحث):</b> ۱- مقدمه و پیشینه سنجش از دور ۲- طیف الکترومغناطیس و قوانین مرتبط با آن مانند قانون پلانک، قانون وین، تئوری موجی نور، تئوری فوتون؛ اثرات اتمسفر بر انرژی، بر هم کنش انرژی الکترومغناطیس و سطح زمین و بازتاب طیفی ۳- ساختار و نحوه دریافت داده ها و تصاویر ماهواره ای و سیستمهای سنجش از دور منابع زمینی ۴- انواع سکوها و اصول پرتاب و هدایت بر اساس قوانین فیزیک و زمین فیزیکی <b>ب- عملی:</b> آشنایی با انواع تصاویر و کاربردهای آنها	
<b>منابع اصلی</b> 1- Lillesand, T.M., and R.W. Kiefer (2000) Remote sensing and image interpretation. 4 <sup>th</sup> ed., New York: John Wiley and Sons. 2- Sabins, Floyd F., (1996) Remote sensing principle and interpretation, W.H.Freeman and company, New York. 3- Schowengerdt, R. A. (1983), Techniques of Image processing and classification in Remote sensing, New York, Academic press. 4- Selby, M.J. (1985). Earth's changing surface. Oxford: Oarendon press.	

## سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مقدماتی

### Introductory Geographical Information System


<p>شماره درس:</p> <p>پیش نیاز:</p> 	<p>مشخصات درس:</p> <p>نام درس: سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مقدماتی</p> <p>تعداد واحد: ۲</p> <p>نوع واحد: نظری و عملی</p> <p>نوع درس: تخصصی-الزامی</p>
<p><b>الف- محتوی (مباحث):</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱- مفاهیم سیستمهای اطلاعات جغرافیایی</li><li>۲- کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیایی</li><li>۳- سخت افزارهای مورد نیاز</li><li>۴- نرم افزارهای مورد نیاز</li><li>۵- تبدیل اطلاعات و تغذیه به سیستمهای کامپیوتری، ورود و خروج اطلاعات</li><li>۶- ساختار اطلاعاتی در GIS</li><li>۷- رابطه سنجش از دور و GIS</li></ol> <p><b>ب- کار عملی:</b></p> <p>آماده سازی اطلاعات برای ورود به کامپیوتر، آشنایی با نرم افزارهای GIS و اجرای یک پروژه</p>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1- Berry, J. K. (1996). Beyond Mapping: Concepts, Algorithms and Issues in GIS, John Wiley, 246pp.</li><li>2- Chang, K. (2002). Introduction to Geographic Information Systems, McGrawHill, 348pp.</li><li>3- Chrisman, N. (2002). Exploring Geographic Information Systems, John Wiley, 305pp.</li><li>4- Bonham-Carter, F. G. (1991). Geographic Information System for Geoscientists: Modelling with GIS, Pergamon Press, 470pp.</li></ol>	

پردازش تصاویر ماهواره ای  
**Satellite Image Processing**

<p>شماره درس:</p> <p>پیش نیاز:</p> 	<p>مشخصات درس:</p> <p>نام درس: پردازش تصاویر ماهواره ای</p> <p>تعداد واحد: ۲</p> <p>نوع واحد: نظری و عملی</p> <p>نوع درس: تخصصی-الزامی</p>
<p><b>الف- محتوی (مباحث):</b></p> <p>۱- نیاز به تفسیر داده های رقمی، مزایا و معایب، اطلاعات رقمی، فرمت اطلاعات و نوار مغناطیسی، سخت افزارها و نرم افزار پردازش و تفسیر تصاویر</p> <p>۲- پیش پردازش داده ها (تصحیحات هندسی و رادیومتری، حذف نوفه و ...)</p> <p>۳- بازیابی عوارض مکانی (آشکارسازی کنتراست، استخراج خطوط و حاشیه ها و ...)</p> <p>۴- رده بندی داده های رقمی و استخراج اطلاعات</p> <p>ب- کار عملی: انجام تصحیحات هندسی، استخراج پدیده های خطی، واضح سازی تصویر، آشکارسازی دگرسانی و واحدهای سنگی</p>	
<p>منابع اصلی</p> <p>1- Gonzales, R. C., and R. E. Woods (2007) Digital Image Processing (3rd Edition), Prentice-Hall, 976pp.</p> <p>2- Jensen, J.R. (2004). Introductory digital image processing (3<sup>rd</sup> Edition), Prentice Hall, 544pp.</p> <p>3- Russ, J. C. (2002). The image processing handbook (Fourth Edition), CRC Press, 732pp.</p> <p>4- Chen, C. H. (2007). Image processing for remote sensing, CRC Press, 400pp.</p>	

## کاربرد تصاویر ماهواره ای در شناسایی ساختارهای زمین ساختی

### Application of Satellite Imagery in Geological Structures Discrimination

<p>شماره درس:</p> <p>پیش نیاز:</p> 	<p>مشخصات درس:</p> <p>نام درس: کاربرد تصاویر ماهواره ای در شناسایی ساختارهای زمین ساختی</p> <p>تعداد واحد: ۲</p> <p>نوع واحد: نظری و عملی</p> <p>نوع درس: تخصصی- الزامی</p>
<p><b>محتوی (مباحث):</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱- اهمیت زمین شناسی ساختمانی و ساختارهای زمین شناسی در اکتشافات منابع</li><li>۲- تعریف مفاهیم پایه زمین شناسی ساختمانی</li><li>۳- استخراج ساختارهای زمین ساختی نظیر گسلها، درزه ها و چین ها از روی تصاویر</li><li>۴- طرز تهیه نقشه های هم شکستگی</li><li>۵- تحلیل نقشه های هم تراکم و تاثیر آنها بر روی منابع آبی و نفتی</li><li>۶- ایجاد نقشه های سه بعدی از شکستگیها و دیگر ساختارهای زمین</li></ol>	
<p>منابع اصلی</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱- حسامی، خ، ف جمالی، ه. طبسی، (۱۳۸۲)، نقشه گسل های فعال ایران، پژوهشکده بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله سایت اینترنتی</li><li>2- Liang, S. (2003). Quantitative remote sensing of land surfaces, John Wiley, 560pp.</li><li>3- Gupta, R. V. (2003). Remote sensing geology, Springer, 565pp.</li><li>4-Burbank Douglas W., and Robert S. Anderson, (2001), Tectonic Geomorphology, Department Of Geosciences, The pennsylvania State university, p.80-198</li><li>5- Prost, G.L. (2002). Remote sensing for geologists: A guide to image interpretation, CRC Press, 456pp.</li></ol>	

**کاربرد سنجش از دور در منابع آب**  
**Application of Remote Sensing in Water Resources**

شماره درس: پیش نیاز: پردازش و تفسیر کامپیوتری تصاویر رقومی	مشخصات درس: نام درس: کاربرد سنجش از دور در منابع آب تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری و عملی نوع درس: تخصصی- الزامی
--	--

**الف-محتوی (مباحث):**

۱- کاربرد در لیتوسفر (هیدرولوژی، خاکشناسی، فرسایش خاک)  
 ۲- کاربرد در پوشش گیاهی، مرتع و جنگل  
 ۳- کاربرد پوشش زمین، کاربری زمین  
 ۴- کاربرد در هیدروسفر، منابع آب  
 کاربرد سریع ارزیابی بلایای طبیعی، سیل طغیان  
**ب- عملی:**  
 اجرای یک پروژه با استفاده از داده های مناسب

منابع اصلی:

1- Ramasamy, S. M. (2005). Remote sensing in water resources, Rawar Pubns, 262pp.

2- Keith, et.al. (1973). Remote sensing and water resource management, **American Water Resources Association** publication.

3- Burrough, P.A., (1986) Principles of Geographic information system for land resources assessment, London, Oxford University, pp. 128- 132.

4- Fetter, C. W. (1988). Applied hydrogeology, U. S. A. Merrill publishing compony First Federal Geographic Technology Conference (Washington, DC).

5- Hung, L.Q., 2001, Remote sensing based hydrogeological analysis of Suoimuoi catchment Vietnam [MSc thesis]: Vrije Universiteit Brussel, 87 p.

**کاربرد تصاویر ماهواره ای در زمین شناسی زیست محیطی**  
**Application of Satellite Imagery in Environmental Geology**

شماره درس:  پیش نیاز:	مشخصات درس: نام درس: کاربرد تصاویر ماهواره ای در زمین شناسی زیست محیطی تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری و عملی نوع درس: تخصصی- الزامی
-----------------------------	---

**الف- محتوی (مباحث):**

- ۱- اهمیت زمین شناسی زیست محیطی
- ۲- مقدمه ای بر مفاهیم زمین شناسی زیست محیطی
- ۳- استفاده از سنجش از دور در شناسایی آلایندهای زیست محیطی
- ۴- طبقه بندی تصاویر بر اساس براکتش و میزان آلودگی
- ۵- تهیه نقشه هم پتانسیل آلودگی در محیط GIS
- ۶- تعیین منشأ و نحوه گسترش آلودگیها
- ۷- شناسایی لکه های نفتی با استفاده از تصاویر
- ۸- مکان یابی محیطهای مناسب برای دفع زباله

**ب- عملی:**

اجرای یک پروژه با استفاده از داده های ماهواره ای

**منابع اصلی:**

- 1- Environmental Geology: Handbook of Field Methods and Case Studies by Klaus Knödel, Gerhard Lange, Hans-Jürgen Voigt, Springer; 1 edition (December 3, 2007), 1358 pages.
- 2- Jensen, J. R. (2000). Remote sensing of the environment, Prentice Hall, 544pp.
- 3- Vincent, R.K. (1997). Fundamentals of geological and environmental remote sensing, Prentice Hall, 370pp.

**کاربرد تصاویر چندطیفی و چند ترازی در شناسایی و تفکیک کانیها و سنگها**  
**Application of Multispectral and Multi-level imagery in Discriminating Minerals and Rocks**

شماره درس:	مشخصات درس:
پیش نیاز:	نام درس: کاربرد تصاویر چندطیفی و چند ترازی در شناسایی و تفکیک کانیها و سنگها
	تعداد واحد: ۳
	نوع واحد: نظری و عملی
	نوع درس: تخصصی- الزامی

**الف- محتوی (مباحث):**

- ۱- آشنایی با تقسیم بندی سنگها و کانیها
  - ۲- آشنایی با انواع سنگهای رسوبی، آذرین و دگرگونی
  - ۳- آشنایی با طیف انواع کانیها و سنگها
  - ۴- چگونه تفسیر اطلاعات طیفی استخراج شده
  - ۵- رده بندی طیفی سنگها و کانیها از روی تصاویر ماهواره ای با استفاده از طیف سنجی زمینی
  - ۶- استفاده از طیف سنجی غیرتصویری زمین شناسی کانیها و سنگها
- ب- عملی:**  
 اجرای یک پروژه عملی با هدف بارزسازی ماهواره ای کانیها و سنگها

**منابع اصلی:**


- 1- King, P. L., et al. (2004). Infrared spectroscopy in geochemistry, exploration geochemistry, and remote sensing, Mineralogical Association of Canada, 284pp.
- 2- Drury, S. (2001). Image interpretation in geology (3<sup>rd</sup> Edition), Blackwell science, 290pp.
- 3- Vincent, R.K. (1997). Fundamentals of geological and environmental remote sensing, Prentice Hall, 370pp.
- 4- Prost, G.L. (2002). Remote sensing for geologists: A guide to image interpretation, CRC Press, 456pp.
- 5- Gupta, R. V. (2003). Remote sensing geology, Springer, 565pp.
- 6- Gerard, G.& Thierry P., Physical measurement and signature in remote sensing, Balkema press, 1997.

مقدمه ای بر طیف نمایی صحرایی  
**An Introduction to Field Spectroscopy**


<p>شماره درس:  پیش نیاز:</p>	<p>مشخصات درس:  نام درس: مقدمه ای بر طیف نمایی صحرایی  تعداد واحد: ۲  نوع واحد: نظری و عملی  نوع درس: تخصصی-الزامی</p>
<p><b>محتوی (مباحث):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- آشنایی با انواع سکوها و سنجندهای زمینی</li> <li>۲- آشنایی با سنجنده های غیر تصویری</li> <li>۳- آشنایی با دستگاههای طیف سنجی زمین</li> <li>۴- نحوه استخراج و طیف سنجی با سنجندهای زمین</li> <li>۵- چگونگی تفسیر طیفی اطلاعات استخراج شده</li> <li>۶- رده بندی تصاویر ماهواره ای با استفاده از طیف سنجی زمین</li> <li>۷- طیف سنجی زمین گیاه شناختی</li> <li>۸- استفاده از طیف سنجی در شناخت کانیها و سنگها</li> <li>۹- استفاده از طیف سنجی در مطالعه آلودگیهای منابع آبی</li> </ol>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Ball, D. W. (2006). <i>Field guide to spectroscopy</i>, SPIE publications, 124pp.</li> <li>2- Gerard, G.&amp; Thierry P., <i>Physical measurement and signature in remote sensing</i>, Balkema press, 1997. Volume 1 &amp; 2</li> <li>3- Jean, Yves Scanvic, <i>Aerospatiale remote sensing in geology</i> Balkema press, 1995.</li> <li>4- <a href="http://speclab.cr.usgs.gov/">http://speclab.cr.usgs.gov/</a></li> </ol>	



**کامپیوتر و نرم افزارهای تخصصی**  
**Computer and Professional Softwares**

<p>شماره درس:</p> <p>پیش نیاز: ندارد</p>	<p>مشخصات درس:</p> <p>نام درس: کامپیوتر و نرم افزارهای تخصصی</p> <p>تعداد واحد: ۲</p> <p>نوع واحد: نظری و عملی</p> <p>نوع درس: تخصصی- اختیاری</p>
	<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- رابطه GIS و کامپیوتر</li> <li>۲- نقش کامپیوتر در سنجش از دور</li> <li>۳- سخت افزارهای ورودی و اطلاعات</li> <li>۴- سخت افزارهای خروجی و اطلاعات</li> <li>۵- سخت افزارهای نمایش اطلاعات</li> <li>۶- نرم افزارهای GIS و پردازش</li> </ol>
<p>منابع اصلی</p> <p>منابع به تشخیص مدرس و بر اساس پیشینه دانشجویان در علوم مربوط به کامپیوتر تعیین می گردد.</p>	

**ایجاد مدل‌های رقمی ارتفاعی (DEM) و پایگاه داده های زمین**  
**Digital Elevation Model and Geodatabase Development**

<p>شماره درس: پیش نیاز: سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مقدماتی</p> 	<p>مشخصات درس: نام درس: ایجاد مدل‌های رقمی ارتفاعی (DEM) و و پایگاه داده های زمین تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری و عملی نوع درس: تخصصی- اختیاری</p>
<p align="right"><b>محتوی (مباحث):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- مقدمه ای بر مدل‌های پایگاه اطلاعاتی</li> <li>۲- مفاهیم عمومی پایگاه اطلاعاتی</li> <li>۳- انواع مدل‌های پایگاه اطلاعاتی غیر فضایی، سلسله مراتب رابطه ای، شینی گرا</li> <li>۴- انواع مدل‌های پایگاه اطلاعاتی فضایی</li> <li>۵- مدیریت پایگاه اطلاعاتی</li> <li>۶- مدل‌های پیوندی (Hybrid) پایگاه اطلاعاتی ویژه</li> <li>۷- تکنیک‌های تهیه مدل‌های رقمی زمین</li> </ol>	
<p align="right"><b>منابع اصلی:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- جعفر نژاد قمی، ع. (۱۳۸۴). اصول و طراحی پایگاه داده‌ها. انتشارات علوم رایانه، ویراست پنجم، چاپ اول، ۴۲۴ص.</li> <li>۲- جعفر نژاد قمی، ع. (۱۳۸۴). سیستم‌های بانک اطلاعاتی. انتشارات علوم رایانه، ویراست هشتم، چاپ سوم، ۴۱۶ص.</li> <li>3- Booth, B., Crosier, S., Clark, J., MacDonald, A. (2002). Building a Geodatabase GIS by, ESRI. 380 New York Street. Redlands, CA 92373-8100, USA, 468p.</li> <li>4- Hansen, D.T., Curlis, C., Sampson, B.D. (2006). Geodatabase for Evaluating Imagery and Other Data. ESRI User Conference, San Diego California, August 8, 25p.</li> </ol>	

**کاربرد تصاویر ماهواره ای در هیدرولوژی و فیزیوگرافی حوضه**  
**Application of Satellite Imagery in Hydrology and Basin Physiography**

شماره درس: پیش نیاز: ندارد	مشخصات درس: نام درس: کاربرد تصاویر ماهواره ای در هیدرولوژی و فیزیوگرافی حوضه تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری و عملی نوع درس: تخصصی- اختیاری
-------------------------------	---

**محتوی (مباحث):**

- ۱- تعریف هیدرولوژی، جنبه های کاربردی هیدرولوژی، هیدرولوژی از دیدگاه جغرافیایی
- ۲- اهمیت حوضه های آبریز در مطالعات هیدرولوژی
- ۳- جداسازی پهنه های آبی با استفاده از پردازش داده های ماهواره ای
- ۴- استخراج محدوده حوضه های آبریز و نقشه برداری شبکه آبراهه ها از روی تصاویر ماهواره ای
- ۵- مطالعه پستی و بلندی حوضه و نقش آن در حرکت آب
- ۶- یافتن ارتباط میزان نفوذپذیری واحدهای سنگی با پوشش سطحی آنها (خاک و گیاه) از راه تفسیر داده های ماهواره ای

**منابع اصلی:**

- 1- Rango, A., et al. (1999). Operational Hydrology Reports: Current Operational Applications of Remote Sensing in Hydrology, Secretariat of World Meteorological Organizat. 73pp.
- 2- Becker, F. (1990). Satellite Remote Sensing for Operational Hydrology, Routledge publication, 472pp.
- 3- Schultz, G. A. and Engman, E. T. (2000). Remote Sensing in Hydrology and Water Management, Springer, 483pp.

۴- علیزاده، ا. (۱۳۷۷). اصول هیدرولوژی کاربردی. انتشارات آستان قدس، دانشگاه امام رضا

۵- صفوی، ح. هیدرولوژی مهندسی، انتشارات ارکان، چاپ اول ۱۳۸۵



**میکروموج رادار و کاربردهای آن**  
**Radar Microwave and the Applications**

شماره درس:  پیش نیاز:	مشخصات درس: نام درس: میکروموج رادار و کاربردهای آن تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری و عملی نوع درس: تخصصی- اختیاری
<p style="text-align: right;"><b>محتوی (مباحث):</b></p> ۱- آشنایی با اصول و طیف شناسی محدوده میکروموج و اصول سیستم رادار ۲- انواع رادار و کاربردهای آنها ۳- نحوه پردازش اطلاعات راداری ۴- نحوه تولید امواج میکرو و کاربردهای این امواج ۵- استفاده از رادار در نقشه های زیر سطحی ۶- کاربرد رادار در زمین شناسی	
<p style="text-align: right;">منابع اصلی</p> 1- Merrill I. Skolnik (1990). Radar Handbook, 2 edition, McGraw-Hill, 1200pp. 2- Nadav Levanon, Eli Mozeson (2004). <u>Radar Signals</u> , SciTech Publishing; 464 pp. 3- Wang J.R., (1986). The SIR-B observations of microwave backscatter dependence on soil moisture, surface roughness and vegetation cover, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, GE-24, 510. 4- Mehta N.S., Mohan S., Das D.K., Sarma K.S.S., Bandyopadhyay S., and Burman D., (1995), Microwave signature studies of soil/crops using ground based scatterometer data, Scientific Report, Space Applications Centre, Ahmedabad, SAC/RSA/RSAG/ARD/SR/01/95, 43 p.	

**روش تحقیق و تکنیکهای ارائه گزارش**  
**Research Methods and Reporting Techniques**

<p>شماره درس:</p> <p>پیش نیاز: ندارد</p>	<p>مشخصات درس:</p> <p>نام درس: روش تحقیق و تکنیکهای ارائه گزارش</p> <p>تعداد واحد: ۲</p> <p>نوع واحد: نظری و عملی</p> <p>نوع درس: تخصصی- اختیاری</p>
<p><b>محتوی (مباحث):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- مقدمه، موضوع، تعاریف و اصول مطالعاتی</li> <li>۲- تعاریف تحقیق و انواع آن</li> <li>۳- طرح مسئله و هدف تحقیق</li> <li>۴- منابع اطلاعات</li> <li>۵- گروه تحقیق</li> <li>۶- روشهای تجربی تحقیق، شیوه جمع آوری اطلاعات</li> <li>۷- طبقه بندی و تحلیل اطلاعات</li> <li>۸- کاربرد آمار و احتمالات در تحقیق</li> <li>۹- نحوه کنترل صحت عملیات و نتایج تحقیق</li> <li>۱۰- نتیجه گیری و نحوه نوشتن و ارائه گزارش تحقیق</li> </ol>	
<p>منابع اصلی:</p> <p>به تشخیص مدرس دوره، درباره مباحث ذکر شده منابع معرفی میگردد.</p>	

**سنجش از دور گرمایی و کاربردهای آن در زمین شناسی**  
**Thermal Remote Sensing and the Applications in Geology**

شماره درس:	مشخصات درس:
پیش نیاز: فیزیک سنجش از دور	نام درس: سنجش از دور گرمایی و کاربردهای آن در زمین شناسی
	تعداد واحد: ۲
	نوع واحد: نظری و عملی
	نوع درس: تخصصی- اختیاری

**الف- محتوی (مباحث):**

- ۱- تاریخچه سنجش از دور گرمایی و اهمیت آن
- ۲- فیزیک گرما و فرآیندهای گرمایی
- ۳- رفتار تابشی مواد
- ۴- سنجنده های فرورسرخ گرمایی
- ۵- پردازش و تفسیر داده های فرورسرخ گرمایی

**ب- عملی**

- در این بخش، دانشجویان یک پروژه سنجش از دور گرمایی تا به پایان انجام داده و ضمن آشنایی با داده های فرورسرخ گرمایی سنجنده های مختلف و نرم افزارهای پردازش، روشهای تفسیر تصویرهای حاصل از این داده ها را نیز فرا خواهند گرفت

**منابع اصلی:**


- 1- Hofmeister, A. M. (2004). Thermal conductivity and thermodynamic properties from infrared spectra. In: King, P.L., Ramsay, M.S., and Swayze, G.A. (Eds.), *Infrared spectroscopy in geochemistry, exploration geochemistry and remote sensing*. Mineralogical Association of Canada, pp. 284.
- 2- Hook, S. J., et. Al, (1999). Multispectral thermal infrared data in geological studies, In: Rencz, A. N. (Ed.), *Remote sensing for the earth sciences*, John Wiley & Sons, pp. 707.
- 3- Abrams, M. J., et al. (1984). Geologic mapping using thermal images. *Remote Sensing of Environment*, 16(1): 33.
- 4- Becker, F. and A. L. Li, (1995). Surface temperature and emissivity at various scales: definition, measurement and related problems, *Remote Sensing of Environment*, 12: 225-253.
- 5- Hoover, G. and A. B. Kahle, (1987). A thermal emission spectrum for field use, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 53, 526-632.
- 6- Lyon, R.J.P., (1965). Analysis of rocks by spectral infrared emission, *Economic Geology*, 60, 715-736.
- 7- Norman, J.M., et. Al., (1995). Algorithms for extracting information from remote thermal-IR observations of the earth surface, *Remote Sensing of Environment*, 51: 157-168.
- 8- Prakash, A. (2000). Thermal remote sensing: concepts, issues and applications. *International archives of photogrammetry and remote sensing*, Vol. XXXIII, part B1. Amsterdam.
- 9- Tronin, A., et. Al., (2000). Thermal IR satellite data application for earthquake research in Japan and China, *Journal of Geodynamics*, 33: 519-534.
- 10- Hook, S.J., et. Al., (1992). A comparison of techniques for extracting emissivity information from thermal infrared data for geologic studies. *Remote Sensing of Environment* 42: 123-135.
- 11- Ramsey, M.S. & Christensen, P.R. (1998). Mineral abundance determination: Quantitative deconvolution of thermal emission spectra, *Jou. Geophys. Res.* 103, 577-596.
- 12- Ruff, S., et. Al., (1997). Quantitative thermal emission spectroscopy of minerals: a laboratory technique for measurement and calibration, *Jou. Geophys. Res.* 102, 14899-14913.

زمین شناسی ایران  
Geology of Iran

<p>شماره درس: ۱۱۰۲۳۱۳۱۱ پیش نیاز: ندارد</p>	<p>مشخصات درس: نام درس: زمین شناسی ایران تعداد واحد: ۳ نوع واحد: نظری نوع درس: کمبود</p>
<p><b>محتوی (مباحث):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- جایگاه زمین شناسی ایران</li> <li>۲- پهنه های اصلی رسوبی - ساختمانی ایران</li> <li>۳- پرکامبرین در ایران</li> <li>۴- پالنوزویک در ایران</li> <li>۵- مزوزویک در ایران</li> <li>۶- سنوزویک در ایران</li> <li>۷- رخداد های زمین ساختمانی ایران</li> </ol>	
<p><b>منابع اصلی:</b></p> <p>- درویش زاده، ع، (۱۳۷۰)، زمین شناسی ایران، انتشارات نشر دانش امروز، تهران، ۹۰۱ صفحه. - مطیعی، د، (۱۳۷۲)، زمین شناسی ایران، چینه شناسی زاگرس، سازمان زمین شناسی کشور. - آقناباتی، ع، زمین شناسی ایران، سازمان زمین شناسی ایران و اکتشافات معدنی کشور، (۱۳۸۳)</p>	

## فرسایش و حفاظت خاک

### Erosion and Conservation of Soil

 <p>شماره درس: ۱۳۰۳۳۱۱۱۱ پیش نیاز: ندارد</p>	<p>مشخصات درس: نام درس: فرسایش خاک تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری نوع درس: کمبود</p>
<p>محتوی (مباحث):</p> <ol style="list-style-type: none"><li>۱- خاک و مفاهیم آن، روند تشکیل خاک، کانیهای رسی، ساختمان خاک، طبقه بندی خاک</li><li>۲- عوامل و فرآیندهای فرسایشی</li><li>۳- انواع فرسایش خاک و اثرات آن بر مورفولوژی زمین</li><li>۴- روش مطالعه و تهیه نقشه فرسایش خاک</li></ol>	
<p>منابع اصلی:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1- Morgan, R. P. C. (2005). Soil Erosion and Conservation, Wiley-Blackwell, 320pp.</li><li>2- Redlin, J. L. (2006). Land Abuse and Soil Erosion (Understanding Global Issues), Weigl Publishers. 56pp.</li><li>3- Toy, T. J., et.al. (2002). Soil Erosion: Processes, Prediction, Measurement, and Control, Wiley, 352pp.</li><li>۴- بای بوردی، م. (۱۳۷۲)، خاک، پیدایش و رده بندی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ هفتم.</li></ol>	



## زمین آمار

### Geostatistics

مشخصات درس:	شماره درس:
نام درس: زمین آمار تعداد واحد: ۲	پیش نیاز: ندارد
نوع واحد: نظری	
نوع درس: کمبود	
<b>محتوی (مباحث):</b>	
۱- یادآوری آمار توصیفی	
۲- احتمال	
۳- متغیرهای تصادفی (گسسته-پیوسته و توزیع توام)	
۴- توزیع متغیرهای تصادفی گسسته (یکنواخت- برنولی و باینومیل-ای-چواس)	
۵- توزیعهای پیوسته	
۶- نمونه گیری	
۷- آزمون فرض	
۸- نظریه برآورد کردن	
۹- همبستگی و رگرسیون خطی ساده	
۱۰- رگرسیون چند متغیره	
۱۱- آنالیز واریانس	
<b>منابع اصلی:</b>	
۱- بهبودیان، ج. آمار کاربردی، انتشارات دانشگاه شیراز	
۲- حسنی پاک، ع. ا.، (۱۳۷۷)، زمین آمار (ژئواستاتستیک)، انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۹۵-۱۰۳	
3- John C. Davis, Statistics and Data Analysis in Geology, 3rd Edition, WILEY INC, 2002. 656PP.	

## ژئو مورفولوژی Geomorphology

<p>شماره درس: ۱۱۰۲۳۱۶۵۱</p> <p>پیش نیاز:</p>	<p>مشخصات درس:</p> <p>نام درس: ژئو مورفولوژی</p> <p>تعداد واحد: ۲</p> <p>نوع واحد: نظری و عملی</p> <p>نوع درس: کمیود</p>
<p style="text-align: center;"><b>الف- محتوی (مباحث):</b></p> <p>۱- تعریف ژئو مورفولوژی</p> <p>۲- سیستمهای فرسایش سرزمینهای خشک و نیمه خشک</p> <p>۳- ژئومورفولوژی مناطق معتدل و پر باران</p> <p>۴- فرسایش و مورفولوژی نواحی ساحلی</p> <p>۵- اشکال ژئومورفولوژیکی بیابان</p> <p style="text-align: right;"><b>ب- عملی:</b></p> <p>شناسایی اشکال و تهیه نقشه ژئومورفولوژی به کمک تصاویر ماهواره ای</p>	
<p style="text-align: right;"><b>منابع اصلی:</b></p> <p>۱- احمدی، ح. (۱۳۸۵). ژئومورفولوژی کاربردی. جلد اول. چاپ چهارم. انتشارات دانشگاه تهران. ۶۸۶ ص.</p> <p>۲- احمدی، ح. (۱۳۸۵). ژئومورفولوژی کاربردی. جلد دوم. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۰۶ ص.</p> <p>3- Rither, D. F., et. Al. (2006). Process geomorphology, 4<sup>th</sup> Edition, Waveland Pr Inc , 560pp.</p> <p>4- Hugget, R. (2007). Fundamentals of Geomorphology, Routledge, 458pp.</p>	

زمین شناسی دریایی  
Marine Geology

شماره درس: ۱۱۰۲۳۱۵۸۱	مشخصات درس:
پیش نیاز:	نام درس: زمین شناسی دریایی
	تعداد واحد: ۲
	نوع واحد: نظری
	نوع درس: کمبود

محتوی (مباحث):

- ۱- مقدمه ای بر مفاهیم زمین شناسی دریایی
- ۲- اقیانوس شناسی فیزیکی- جریانه‌های دریایی، امواج و جبهه های دریایی
- ۳- ساختارهای زمین شناسی و زیردریایی
- ۴- منابع معدنی زیر دریایی
- ۵- اقیانوس شناسی از فضا
- ۶- کاربرد تصاویر ماهواره ای در شناسایی عوارض دریایی
- ۷- ماهواره های معمول در کاربردهای زمین شناسی دریایی و اقیانوسی

منابع اصلی

- 1- C. P. Summerhayes, S. A. Thorpe, R. D. Ballard (1996). *Oceanography: An Illustrated Guide*, WILEY, 352pp.
- 2- Motoyoshi Ikeda, Fred Dobson (1995). *Oceanographic Applications of Remote Sensing*, CRC-Press; 512pp.
- 3- Alexey Bunkin, Konstantin Voliak (2001). *Laser Remote Sensing of the Ocean: Methods and Applications*, Wiley-Interscience.

سمینار:  
Seminar

شماره درس:	مشخصات درس: نام درس: سمینار تعداد واحد: ۲ نوع واحد: نظری
<b>محتوی (مباحث):</b> در طی این درس دانشجو در زمینه رساله خود سمیناری را ارائه خواهد کرد که بطور ویژه دربرگیرنده مباحثی نظری پروژه تحقیقاتی، مروری بر مطالعات گذشته و رهیافت کلی درباره چگونگی انجام پروژه خواهد بود. دانشجو در پایان ترم نتایج کار خود را بصورت Power point ارائه کرده و درباره رویکرد پژوهشی گزینش شده برای انجام رساله خود بحث و تبادل نظر خواهد کرد.	
<b>منابع اصلی:</b> کلیه منابع اطلاعاتی و کتابخانه ای معتبر در زمینه پژوهش	

پایان نامه  
Thesis

شماره درس:	مشخصات درس: نام درس: پایان نامه تعداد واحد: ۶ نوع واحد: عملی
<p><b>محتوی (مباحث):</b> فعالیت‌های پژوهشی هر دانشجو در این دوره شامل طراحی و اجرای یک پروژه مشخص به صورت انفرادی و به میزان ۶ واحد توسط دانشجو می‌باشد. موضوعات پایان‌نامه منحصر در زمینه‌های سنجش از دور زمین شناختی و در محدوده یکی از زونهای زمین شناختی ایران انجام خواهد پذیرفت. نحوه تصویب موضوع پایان‌نامه، ارزیابی و تصویب نهایی آن مطابق با آئین نامه تحصیلات تکمیلی است.</p>	
<p><b>منابع اصلی:</b> کلیه منابع اطلاعاتی معتبر در زمینه پژوهش مورد نظر</p>	