

سرفصل دوره آموزشی سنجش از دور و پردازش تصاویر ماهواره‌ای

مبانی سنجش از دور:

- (۱) منبع امواج الکترومغناطیس و کنش نور با پدیده ها
- (۲) بازتاب طیفی اجسام
- (۳) تاثیر جو بر امواج الکترومغناطیس و محدوده های پنجره های اتمسفری
- (۴) انواع سنجنده ها
- (۵) انواع قدرت تفکیک و برهم کنش آنها بر یکدیگر

نصب و معرفی محیط نرم افزار

آماده سازی تصویر و خواندن اطلاعات و ذخیره سازی آن به فرمت های مختلف

آشنایی با روش های ایجاد ترکیب باندهای مختلف بصورت کمی و کیفی

ساختن مجموعه داده به روش های مختلف

آشنایی با قابلیت های ROI

برش تصاویر:

- (۱) آشنایی با ماسک ها و چگونگی جدا کردن بخش های مختلف تصویر

تصحیحات هندسی تصاویر ماهواره‌ای :

- (۱) آشنایی با ویژگی های هندسی تصاویر ماهواره ای
- (۲) آشنایی با انواع سیستم های مختصاتی و چگونگی استفاده از آنها در تصاویر ماهواره‌ای
- (۳) چگونگی انتخاب یک سیستم مختصاتی مناسب برای تصویر ماهواره‌ای
- (۴) آشنایی با چگونگی یکسان سازی هندسی تصاویر ماهواره ای در قالب یک مجموعه داده
- (۵) آشنایی با روش رجیستر کردن تصاویر ماهواره ای با تصویر مرجع
- (۶) آشنایی با روش زمین مرجع کردن نقشه های کاغذی
- (۷) آشنایی با روش تصحیح هندسی تصاویر سنجنده مادیس
- (۸) آشنایی با روش تصحیح هندسی تصاویر ماهواره نوا
- (۹) آشنایی با روش تصحیح هندسی تصاویر ماهواره آیکونوس
- (۱۰) آشنایی با فرایند تصحیح هندسی ماهواره سنتینل ۲
- (۱۱) آشنایی با فرایند تصحیح هندسی داده های راداری (ماهواره سنتینل ۱ و رادار ست)

تصحیحات رادیومتری تصاویر ماهواره‌ای (تصاویر ماهواره لندست):

<p>(۱) چگونگی محاسبه بازتاب رسیده به سنجنده (ماهواره لندست، سنجنده هایپریون و سنجنده استر)</p> <p>(۲) چگونگی محاسبه انرژی رسیده به سنجنده (ماهواره لندست، سنجنده هایپریون و استر)</p> <p>(۳) چگونگی محاسبه درجه حرارت ظاهری در تصاویر ماهواره‌ای (ماهواره لندست و سنجنده استر)</p> <p>(۴) چگونگی محاسبه گسیلمندی در تصاویر ماهواره‌ای (ماهواره لندست، سنجنده مادیس)</p> <p>(۵) چگونگی محاسبه درجه حرارت سطح زمین (ماهواره لندست، سنجنده مادیس)</p> <p>(۶) چگونگی محاسبه آلبدو سطحی در تصاویر ماهواره‌ای (ماهواره لندست)</p> <p>(۷) چگونگی برطرف کردن خطای SLC-off در تصاویر ماهواره لندست ۷ با استفاده از اکستنشن Landsat Gap-Fill</p> <p>(۸) چگونگی کار با اکستنشن Modis Conversion Toolkit برای تصحیحات هندسی و محاسبه حرارت سطح زمین</p> <p>(۹) چگونگی محاسبه حرارت سطح دریا با استفاده از ماهواره نوا</p> <p>(۱۰) آشنایی با تصحیحات رادیومتریکی داده های ماهواره های راداری سنجش از دور (ماهواره سنتینل ۱ و رادارست)</p> <p>(۱۱) چگونگی انجام تصحیحات اتمسفری در تصاویر ماهواره‌ای (ماهواره لندست، سنجنده استر و هایپریون)</p> <p>(۱۲) روش تصحیح اتمسفری FLAASH</p> <p>(۱۳) روش تصحیح اتمسفری Quick Atmospheric Correction</p> <p>(۱۴) روش تصحیح اتمسفری Dark Subtraction</p> <p>(۱۵) روش تصحیح اتمسفری log Rsidual</p> <p>(۱۶) روش تصحیح اتمسفری IAR</p> <p>(۱۷) روش تصحیح اتمسفری ATCOR با استفاده از نرم افزار ERDAS</p>
<p>آشنایی با بخش Band Math و توابع مورد استفاده و چگونگی نوشتن توابع ساده در محیط IDL</p>
<p>چگونگی انجام تلفیق تصاویر ماهواره‌ای (تصاویر ماهواره لندست)</p>
<p>آموزش استفاده از روش های بهبودسازی تصاویر ماهواره‌ای :</p> <p>(۱) روش های خطی بهبود سازی</p> <p>(۲) روش های غیر خطی بهبود سازی</p>
<p>آموزش چگونگی کار با فیلترها در پردازش تصاویر ماهواره‌ای :</p> <p>(۱) فیلترهای پایین گذر</p> <p>(۲) فیلترهای بالاگذر</p> <p>(۳) فیلترهای آشکارسازی لبه</p> <p>(۴) فیلترهای جهتی</p>
<p>آشنایی با روش استخراج اطلاعات آماری از تصاویر ماهواره‌ای و چگونگی تحلیل آنها</p>

آشنایی با روش‌های طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای:

- ۱) طبقه‌بندی پیکسل مبتنا (نظارت شده و نظارت نشده)
- ۲) روش maximum Likelihood
- ۳) روش طبقه بندی Parallelpiped
- ۴) روش طبقه‌بندی Minimum Distance
- ۵) روش طبقه‌بندی Neural Network
- ۶) روش طبقه‌بندی Support Vector Machine
- ۷) روش طبقه‌بندی Mhalabious Distance
- ۸) روش طبقه‌بندی Spectral Angle Mapper
- ۹) روش طبقه‌بندی K-Means
- ۱۰) روش طبقه‌بندی ISO-DATA
- ۱۱) طبقه بندی درختی
- ۱۲) طبقه‌بندی با استفاده از روش Density Slice
- ۱۳) طبقه‌بندی شی گرا
- ۱۴) چگونگی اعتبار سنجی نتایج بدست آمده از طبقه‌بندی
- ۱۵) انجام فرایندهای پس پردازش تصاویر ماهواره ای
- ۱۶) ترکیب کلاس‌ها و گویا سازی کلاس‌های ایجاد شده

چگونگی تبدیل تصاویر ماهواره‌ای :

- ۱) تبدیل تجزیه مولفه های اصلی
- ۲) تبدیل Tasseled Cap
- ۳) تبدیلات مبتنی بر شاخص های طیفی
- ۴) شاخص پوشش گیاهی نرمال شده NDVI
- ۵) شاخص پوشش گیاهی نرمال شده بر اساس ویژگی خاک SAVI و چگونگی محاسبه فاکتور L
- ۶) شاخص شناسایی شهر NDBI
- ۷) شاخص شناسایی آب و رطوبت NDWI و NDMI
- ۸) چگونگی محاسبه شاخص EVI
- ۹) آشنایی با روش های تبدیلی Decorrelation و Saturation به منظور آشکار سازی هرچه بهتر پدیده ها

کار با داده‌های مدل رقومی زمین و تولید محصولات مختلف مرتبط با آن:

<p>(۱) شیب</p> <p>(۲) جهت شیب</p> <p>(۳) دامنه‌های محدب</p> <p>(۴) دامنه‌های مقعر</p> <p>(۵) سه بعدی سازی آن</p> <p>(۶) چگونگی تولید DEM از تصاویر سنجنده ASTER</p> <p>(۷) آشنایی با انواع مدل‌های رقومی زمین در دسترس</p>
<p>آشنایی با روش تطابق سنجی طیفی در تصاویر ماهواره‌ای:</p> <p>(۱) چگونگی محاسبه MNF در تصاویر ماهواره‌ای</p> <p>(۲) چگونگی محاسبه شاخص PPI در تصاویر ماهواره‌ای</p> <p>(۳) فرایند چگونگی شناسایی توزیع پیکسل‌ها در فضای چند بعدی</p> <p>(۴) استخراج رفتار طیفی از فضای چند بعدی و تطابق آن با رفتارهای طیفی موجود در کتابخانه طیفی</p>
<p>آشنایی با روش‌های آشکارسازی تغییرات در تصاویر ماهواره‌ای:</p> <p>(۱) روش‌های آشکارسازی مبتنی بر تصاویر ماهواره‌ای طبقه‌بندی شده</p> <p>(۲) روش‌های آشکارسازی مبتنی بر اختلاف تصاویر و شاخص‌های طیفی</p>
<p>آشنایی با کاربرد سنجش از دور در مطالعات آتش سوزی (تصاویر ماهواره لندست)</p>
<p>آشنایی با شاخص‌های طیفی مورد استفاده در زمینه کانی شناسی سنجنده ASTER</p>
<p>آشنایی با کاربرد سنجش از دور در مطالعات گیاه</p>
<p>آشنایی با کاربرد سنجش از دور در مطالعات آب</p>
<p>پردازش داده‌های راداری (با استفاده از نرم افزار SNAP)</p> <p>(۱) آشنایی با ماهواره‌های راداری Sentinel-1 و RADARSAT</p> <p>(۲) چگونگی تصحیح هندسی داده‌های راداری</p> <p>(۳) چگونگی تصحیح رادیومتری تصاویر راداری</p> <p>(۴) چگونگی برطرف نمودن نویز اسپیکل و انواع فیلترهای مورد استفاده در این رابطه</p> <p>(۵) آشنایی با مبحث تداخل سنجی راداری</p>

مبحث مورد تدریس	عناوین
<ul style="list-style-type: none"> • توصیف علم سنجش از دور و پردازش تصاویر ماهواره‌ای. • معرفی اصول اساسی سنجش از دور از مرحله تولید انرژی الکترومغناطیسی تا پردازش تصاویر تولید شده از آن توسط کاربران نهایی. • معرفی محدوده‌های مختلف طیف الکترومغناطیسی به همراه ویژگی‌ها و قابلیت‌های آنها و کاربردی که در زمینه‌های مختلف خواهند داشت. • تحلیل کنش طیفی امواج الکترومغناطیسی با پدیده‌های گوناگون از لحاظ جذب، بازتاب و انتقال امواج الکترومغناطیسی در اتمسفر و سطح زمین به همراه تحلیل اثر این کنش‌ها در تصاویر ماهواره‌ای. • معرفی انواع ماهواره‌ها، ماهواره‌های سنجش از دور، ویژگی‌ها و قابلیت‌ها و کاربرد هریک از آنها بر اساس نوع مدار و توان‌های تفکیک مکانی، طیفی، رادیومتریکی و زمانی. • تشریح فرایند چگونگی جمع‌آوری داده‌ها توسط ماهواره‌های سنجش از دور و تولید تصاویر ماهواره‌ای. • معرفی جامع مراحل مختلف پردازش تصاویر ماهواره‌ای در قالب پیش‌پردازش، پردازش و پس‌پردازش تصاویر ماهواره‌ای. • معرفی انواع نرم‌افزارهای طراحی شده برای پردازش تصاویر ماهواره‌ای. • نصب نرم‌افزار ENVI 5.3 • آشنایی کلی با محیط نرم‌افزار ENVI • آشنایی با انواع فرمت تصاویر ماهواره‌ای • آشنایی با متادیتا فایل ماهواره لندست و سایر ماهواره‌های سنجش از دور. • چگونگی واردسازی داده‌های ماهواره‌ای با فرمت‌های مختلف. • توصیف سیستم رنگی و چگونگی تولید تصاویری ماهواره‌ای با ترکیب رنگ‌های گوناگون به منظور شناسایی پدیده‌های مختلف آنها. • بررسی نقش باندهای مختلف در آشکارسازی پدیده‌های گوناگون در سیستم‌های رنگی. • آشنایی با روش‌های برش زدن تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با روش جداسازی پدیده‌های خاص مانند آب و ابر در تصاویر ماهواره‌ای. 	<p style="text-align: center;">۱</p>
<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با بخش پیش‌پردازش تصاویر ماهواره‌ای • تشریح تصحیحات هندسی تصاویر ماهواره‌ای و انواع آن. • آشنایی با ویژگی‌های هندسی تصاویر ماهواره‌ای. • نمونه برداری مجدد در تصاویر ماهواره‌ای. • یکسان‌سازی هندسی داده‌های مختلف و یکپارچه‌سازی آنها در قالب یک مجموعه داده. • آشنایی با سیستم‌های مختصات در تصاویر ماهواره‌ای و چگونگی تشخیص سیستم مختصات مناسب برای تصویر. 	<p style="text-align: center;">۲</p>

<ul style="list-style-type: none"> • چگونگی تبدیل سیستم‌های مختصاتی به یکدیگر برای تصاویر ماهواره‌ای. • ارزیابی دقت سیستم‌های مختصاتی برای کاربردهای گوناگون. • چگونگی زمین مرجع کردن نقشه‌های کاغذی در نرم افزار. • چگونگی زمین مرجع کردن تصاویر ماهواره‌ای سنجنده مادیس و ماهواره نوا. • چگونگی رجیستر کردن تصاویر ماهواره‌ای بر اساس یک تصویر ماهواره‌ای. • چگونگی رجیستر کردن تصاویر ماهواره‌ای توان تفکیک مکانی بالا با استفاده از داده‌های زمینی. • تشریح تصحیحات رادیومتریکی تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با ویژگی‌های رادیومتریکی تصاویر ماهواره‌ای (توان تفکیک رادیومتریکی). • چگونگی محاسبه رادیانس در تصاویر ماهواره‌ای. • چگونگی محاسبه بازتاب در تصاویر ماهواره‌ای. • چگونگی محاسبه آلبدو در تصاویر ماهواره‌ای. • چگونگی محاسبه درجه حرارت ظاهری در تصاویر ماهواره‌ای. • چگونگی محاسبه حرارت سطح زمین در تصاویر ماهواره‌ای. • چگونگی تصحیح رادیومتری داده‌های ماهواره نوا. • چگونگی تصحیح رادیومتری داده‌های سنجنده استر. • چگونگی تصحیح رادیومتری داده‌های ماهواره هایپریون. • تشریح فرایند تصحیحات اتمسفری در تصاویر ماهواره‌ای • تصحیح اتمسفری با استفاده از روش FLAASH • تصحیح اتمسفری با استفاده از روش QUAC • تصحیح اتمسفری با استفاده از روش Dark Object Subtraction • تصحیح اتمسفری با استفاده از روش IAR • تصحیح اتمسفری با استفاده از روش EFFORT Polishing • تصحیح اتمسفری با استفاده از روش Log Residual • تصحیح اتمسفری با استفاده از روش THOR 	
<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با روش استخراج اطلاعات آماری از تصاویر ماهواره‌ای. • چگونگی تحلیل اطلاعات آماری با توجه پدیده‌های موجود در تصویر. • آشنایی با مبحث تلفیق تصاویر ماهواره‌ای (فیوژن). • آشنایی با منطق بهبود سازی تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با روش‌های بهبود سازی خطی و غیر خطی در تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با منطق فیلترها و چگونگی عملکرد آنها در تصاویر ماهواره‌ای. • تشریح عملکرد فیلترهای بالاگذر و پایین‌گذر در تصاویر ماهواره‌ای. 	۳

<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با فیلترهای آشکارساز لبه. • آشنایی با فیلترهای جهتی. • تشریح مبحث اعمال محاسبات ریاضیاتی بر روی تصاویر ماهواره‌ای. • بررسی چرایی انجام محاسبات جمع، ضرب، تفریق و تقسیم تصاویر ماهواره‌ای و عملکرد هر یک از آنها. • آنالیز رفتار طیفی پدیده‌های مختلف و نقش آنها در طراحی شاخص‌های طیفی. • معرفی شاخص‌های طیفی مرتبط با ماهواره لندست برای شناسایی پوشش گیاهی. • شاخص NDVI • شاخص SAVI به همراه چگونگی روش محاسبه فاکتور L در آن. • شاخص PVI • شاخص EVI • بررسی و تجزیه و تحلیل شاخص‌های مرتبط با شناسایی آب و رطوبت. • شاخص NDWI • شاخص NDMI • شاخص Tasseled Cap در ارتباط با جداسازی پدیده‌های اصلی از یکدیگر. • تبدیل تصاویر ماهواره‌ای مبتنی بر تجزیه مولفه‌های اصلی، PCA. 	
<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با منطق طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با مبحث خوشه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با نقش میانگین و انحراف معیار در تعیین خوشه‌های کلاس‌ها. • تشریح فرایند طبقه‌بندی نظارت شده و نظارت نشده • روش طبقه‌بندی حداکثر احتمال • روش طبقه‌بندی k-means • روش طبقه‌بندی کمترین فاصله • روش طبقه‌بندی بردارهای پشتیبان • روش طبقه‌بندی شبکه‌های عصبی • روش طبقه‌بندی Paralellpiped • روش طبقه‌بندی غیر پارامتریک • روش طبقه‌بندی درختی • روش طبقه‌بندی شیء‌گرا • تلفیق طبقه‌بندی نظارت شده و طبقه‌بندی درختی • ارزیابی دقت نقشه طبقه‌بندی شده • آشنایی با انواع روش‌های پس پردازش نقشه طبقه‌بندی شده به منظور گویا سازی نتیجه حاصل از آن. 	<p>۴</p>

<ul style="list-style-type: none"> • تبدیل تصویر طبقه‌بندی شده به وکتور • نقش مدل‌های رقومی زمین در فرایند طبقه‌بندی 	
<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با مدل‌های رقومی زمین، انواع آنها و ویژگی‌های آن. • آشنایی با مدل سازی توپوگرافیکی با استفاده از مدل‌های رقومی زمین. • آشنایی با روش محاسبه شیب در مدل‌های رقومی زمین. • آشنایی با روش محاسبه جهت شیب در مدل‌های رقومی زمین. • آشنایی با روش محاسبه دامنه‌های محدب و مقعر در مدل‌های رقومی زمین. • سه بعدی سازی مدل‌های رقومی. 	۵
<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با منطق و مفوم آشکارسازی تغییرات با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با انواع روش‌های آشکارسازی در تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با روش آشکار سازی بر اساس نقشه‌های طبقه‌بندی شده. • آشنایی با روش آشکارسازی بر اساس تصاویر طبق‌بندی نشده. • آشنایی با چگونگی تحلیل نتایج بدست آمده از دستورات آشکارسازی تغییرات. 	۶
<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با کاربرد سنجنش از دور در مطالعات زمین شناسی و کانی شناسی. • آشنایی با ماهواره‌ها و سنجنده‌های مورد استفاده در زمینه مطالعات کانی شناسی. • آشنایی با فرایند تطابق سنجی طیفی در تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با فرایند تبدیل MNF در تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با شاخص جداسازی پیکسل‌های خالص PPI. • آشنایی با کتاب خانه طیفی و چگونگی استخراج رفتارهای طیفی از آن. • آشنایی با فرایند چگونگی شناسایی توزیع پیکسل‌ها در فضای چند بعدی. • آشنایی با شاخص‌های سنجنده استر برای شناسایی انواع کانی‌ها. 	۷
<ul style="list-style-type: none"> • آشنایی با چگونگی و روش‌های شناسایی پدیده‌های آب، خاک و پوشش گیاهی در تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با روش تجزیه و تحلیل رفتارهای طیفی بدست آمده از این سه پدیده. • آشنایی با انواع شاخص‌های مورد استفاده در زمینه شناسایی پوشش گیاهی. • آشنایی با انواع شاخص‌های مورد استفاده در زمینه شناسایی آب. • آشنایی با روش تعیین عمق نسبی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای. • آشنایی با شاخص مورد استفاده در ارتباط با شناسایی محدوده شهری. 	۸

• آشنایی با کاربرد سنجش از دور در ارتباط با مخاطرات: آتش سوزی	۹
• آشنایی با زبان برنامه نویسی نرم افزار ENVI به نام IDL	۱۰