

سرفصل درس روش‌های آب و هواشناسی ماهواره‌ای بر اساس کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی			
نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری- عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
روش‌های آب و هواشناسی ماهواره‌ای			
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی ماهواره ای	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	
اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با انواع تصاویر ماهواره های هواشناسی و نحوه تفسیر آنها می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> ۱. مبانی پردازش تصویر (اصول و مبانی تشخیص الگو، انواع روشهای تفسیر و طبقه بندی تصاویر ماهواره ای، مزایا و محدودیت های تفسیر و طبقه بندی بصری و رقومی، روشهای تهیه نقشه های موضوعی با استفاده از تفسیر بصری داده ها) ۲. سنجنده های مناسب برای هواشناسی ماهواره ای و سکوها های مربوطه ۳. باندهای مناسب برای استخراج اطلاعات و نحوه یکارگیری آنها ۴. برهم کنش طیف الکترو مغناطیسی با پدیده های جوی ۵. تعیین یافت ابر با استفاده از تصاویر ماهواره ای ۶. تعیین جبهه های مختلف با استفاده از تصاویر ۷. برآورد ویژگی های ابر ۸. بیش بینی پدیده های جوی ۹. استخراج پارامترهای هواشناسی از داده های ماهواره ای ۱۰. الگوریتم ها و روش های استخراج اطلاعات از تصاویر هواشناسی ۱۱. کار عملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای پردازش تصویر 			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> • فرج زاده منوچهر ، نعمت ا. کریمی، ۱۳۹۲، مبانی هواشناسی ماهواره ای، انتشارات سمت. • ویلیام کار، ۱۳۸۸، مقدمه ای بر هواشناسی همدید و ماهواره‌ای، ترجمه فرامرز خوش اخلاق و علی اکبر شمسی-پور، آریین زمین. • Mobasheri Mohamad Reza, ۲۰۰۲, Satellite Meteorology and now casting, WMO, RMTC, • Caletton Andrew M., ۱۹۹۱, Satellite Remote Sensing in Climatology, London, Belhaven Press,. 			

طرح درس روش‌های آب و هواشناسی ماهواره‌ای مبتنی بر سرفصل‌های ارائه شده توسط وزارت علوم

علم سنجش از دور از جمله علوم و فنی است که دانشجویان می‌بایست علاوه بر شناخت کافی از مبانی نظری بایسته است که به تکنیک‌ها و روش‌های اجرایی در نرم‌افزارهای لازم نیز مسلط باشند. با این دیدگاه اینجانب هدف دارم مبانی نظری را در قالب مثال‌های کاربردی و اجرایی معرفی و تدریس نمایم.

جلسه اول:

اهداف مرحله‌ای: در این جلسه دانشجویان با طرح درس و کتاب‌های موجود آشنا خواهد شد. ضمن اینکه آنها با برنامه کلی استاد آشنا می‌شوند.

طرح درس جلسه اول

حضور و غیاب

ارائه سرفصل وزارت و طرح درس خودم

معرفی کتاب‌های موجود در خصوص درس مد نظر و معرفی کتاب اصلی

"فرج‌زاده، منوچهر؛ کریمی، نعمت‌الله (۱۳۹۲)، مبانی هواشناسی ماهواره‌ای، انتشارات سمت"

معرفی اجمالی درس مد نظر

مشخص کردن وظایف دانشجو (تعیین زمان امتحان میان ترم، پرسش کلاسی و توضیح مختصر در خصوص کار عملی)

تعریف سنجش از دور و سنجش از دور اقلیم‌شناسی و هواشناسی

کاربرد سنجش از دور در اقلیم‌شناسی با ذکر مثال

مزایا و معایب سنجش از دور

فرق بین سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش از دور

جلسه دوم:

اهداف مرحله‌ای: در این جلسه دانشجو با تعریف انرژی، روش‌های انتقال انرژی و به طور ویژه با انرژی الکترومغناطیس و ویژگی‌های آن آشنا خواهد شد.

طرح درس جلسه دوم

حضور و غیاب

پرسش کلاسی

مرور اجمالی بر جلسه قبل

انواع روش‌های انتقال انرژی

انرژی تابشی

تابش الکترومغناطیس

طیف تابش الکترومغناطیس

ماهیت انرژی الکترومغناطیس

ویژگی‌های موج الکترومغناطیس

طول موج - فرکانس و رابطه بین این دو

انواع طول موج‌های طیف الکترومغناطیس

طول موج‌های کاربردی در هواشناسی و اقلیم‌شناسی

جلسه سوم:

اهداف مرحله‌ای: در این جلسه دانشجویان با چهار ویژگی اصلی تصاویر ماهواره‌ای آشنا خواهند شد. با فراگیری این چهار ویژگی دانشجویان به هنگام برخورد با یک مساله و تصمیم بر پاسخ به آن از طریق علم سنجش از دور قادر خواهند بود تصمیم بگیرند؛ کدام سنجنده و ماهواره برای او مفید و ضروری است.

طرح درس جلسه سوم

حضور و غیاب

پرسش کلاسی

مرور اجمالی بر جلسه قبل

چهار ویژگی سنجنده‌ها با ذکر نمونه

قدرت تفکیک فضایی

قدرت تفکیک طیفی

قدرت تفکیک زمانی

قدرت تفکیک رادیومتریک

جلسه چهارم:

اهداف مرحله‌ای: در این مرحله دانشجوی پس از آشنایی با انرژی الکترومغناطیس و همچنین ویژگی‌های چهارگانه سنجنده‌های ماهواره‌ای؛ بر اساس این چهار ویژگی با انواع ماهواره‌های هواشناسی با تاکید بر طبقه‌بندی ماهواره‌های هواشناسی آشنا خواهد شد.

طرح درس جلسه چهارم

حضور و غیاب

پرسش کلاسی

مرور اجمالی بر جلسه قبل

ماهواره

انواع ماهواره بر اساس مدار چرخشی آنها (ماهواره های قطب گرد - زمین گرد)

ویژگی‌های ماهواره‌های قطب گرد

معرفی ماهواره قطب گرد (خورشید آهنگ) و انواع آن

ویژگی‌های سنجنده AVHRR ماهواره NOAA-18

ویژگی‌های ماهواره EOS Terra - Aqua و دو سنجنده آن یعنی MODIS و ASTER

ویژگی‌های سنجنده Sentinel

ویژگی‌های سنجنده LANDSAT

جلسه پنجم:

اهداف مرحله‌ای: ادامه جلسه قبل (معرفی ماهواره‌های کاربردی در هواشناسی)

طرح درس جلسه پنجم

حضور و غیاب

پرسش کلاسی

مرور اجمالی بر جلسه قبل

ماهواره

انواع ماهواره بر اساس مدار چرخشی آنها
ویژگی های ماهواره های زمین گرد
معرفی ماهواره زمین گرد و انواع آن
ماهواره METEOSAT نسل اول (MFG) و دوم (MSG)
ماهواره INSAT و ویژگی های آن و همچنین محصولات این ماهواره به کمک سایت این ماهواره
ماهواره GOES

آشنایی با ماهواره های شبکه ماهواره های هواشناسی جهانی

جلسه ششم:

اهداف مرحله ای: با توجه به اینکه دانشجویان با انواع داده ها و ویژگی های آنها آشنا شدند مسلماً آنها نیاز به دسترسی به تصاویر ماهواره ای خواهند داشت. بنابراین در این مرحله چندین سایت جهانی که قابلیت بارگیری تصاویر ماهواره ای به صورت رایگان وجود دارد آموزش داده می شود.

طرح درس جلسه ششم

حضور و غیاب - پرسش کلاسی - مرور اجمالی بر جلسه قبل

آموزش سایت <https://search.earthdata.nasa.gov/>

آموزش سایت <https://earthexplorer.usgs.gov/>

نمونه ای از تصاویر دریافت شده و نحوه نام گذاری آنها توضیح داده خواهد شد.
به طور جداگانه محصولات سنجده ی مادیس توضیح داده خواهد شد.

جلسه هفتم:

مرور بر جلسات گذشته

پرسش و پاسخ آزاد در خصوص درس

همچنین

آشنایی با ویژگی های باندهای مرئی، مادون قرمز و همچنین بخار آب
بررسی ویژگی های ابر با توجه به باندهای مرئی، مادون قرمز و همچنین بخار آب
نحوه شناسایی ابرهای پایین و بالا
نحوه آشنایی دانشجویان در این مرحله با استفاده از داده های واقعی صورت می گیرد.

جلسه هشتم:

اهداف مرحله ای: در این مرحله دانشجویان با کاربرد سنجش از دور و محصولات آن در خصوص گرد و غبار آشنا خواهد شد. شایان به ذکر است علت انتخاب این پدیده اقلیمی مواجهه بودن منطقه با پدیده گرد و غبار می باشد.

طرح درس جلسه هشتم

حضور و غیاب - پرسش کلاسی - مرور اجمالی بر جلسه قبل

رفتار فیزیکی گرد و غبار

منحنی طیفی تابش الکترومغناطیس گرد و غبار (امضای گرد و غبار)

بانداهای مهم در پایش و آشکار سازی گرد و غبار

مشکلات آشکار سازی گرد و غبار با استفاده از سنجش از دور

معرفی چند شاخص کاربردی در سنجش از دور

شاخص‌های اپتیکی

آشکار سازی گرد و غبار به روش چشمی با تهیه تصاویر FCC

شاخص NDDI و ایرادات این شاخص

شاخص‌های حرارتی (Thermal)

شاخص های BTDI و BTD یا اختلاف دمای روشنی

شاخص LRDI یا شاخص اختلاف رادیانس محلی سازی شده

شاخص thermal-infrared dust index (TDI)

معایب روش های فوق و رفع این محدودیت‌ها

جلسه نهم:

اهداف مرحله‌ای: در ادامه بحث دانشجو با آشکار سازی گرد و غبار با دیگر محصولات سنجش از دور با تاکید بر سنجنده مادیس آشنا خواهد شد.

ضمن اینکه در راستای افزایش مهارت‌افزایی دانشجویان از این جلسه به بعد دانشجویان با نرم افزار کاربر پسند ENVI5.3 و نحوه کار با آن آشنا خواهند شد.

طرح درس جلسه نهم

حضور و غیاب - پرسش کلاسی - مرور اجمالی بر جلسه قبل

معرفی شاخص AOD

معرفی شاخص AAI

نحوه دسترسی به داده های محصولات AOD

معرفی اجمالی و کلی نرم افزار و شناخت کلی محیط آن

جلسه دهم:

اهداف مرحله‌ای: در این گام دانشجو با نحوه کاربردی آشکار سازی گرد و غبار با استفاده از نرم افزار ENVI5.3

طرح درس جلسه دهم

حضور و غیاب - پرسش کلاسی - مرور اجمالی بر جلسه قبل

چگونگی فراخوانی داده‌های و محصولات سنجنده‌ها در نرم‌افزار

آشنایی با افزونه‌های ویژه برای کار با داده‌ها و محصولات سنجنده مادیس

چگونگی زمین مرجع کردن داده‌ها و محصولات سنجنده مادیس
چگونگی آشکارسازی گرد و غبار و تهیه تصاویر رنگی

جلسه یازدهم:

اهداف مرحله‌ای: در این مرحله دانشجویان با نحوه پایش و مانیتورینگ خشکسالی با استفاده از سنجش از دور آشنا می‌گردند.

طرح درس جلسه یازدهم

حضور و غیاب - پرسش کلاسی - مرور اجمالی بر جلسه قبل

خشکسالی چیست؟

انواع روش‌های محاسبه خشکسالی

آیا می‌توان با استفاده از سنجش از دور به طور مستقیم به بررسی خشکسالی پرداخت؟

خشکسالی، پوشش گیاهی و رابطه این دو با بارش

مبانی فیزیکی سنجش از دور پوشش گیاهی

کدامیک از شاخص‌های پوشش گیاهی بیشترین کاربرد را دارند.

معرفی چند شاخص پوشش گیاهی

شاخص SRVI-SVI

شاخص NDVI

چگونگی محاسبه، مزایا و محدودیت‌های این شاخص‌های در مناطق خشک و نیمه خشک

چگونه می‌توان تا حدودی معایب این روش را حل نمود.

شاخص طیفی پوشش گیاهی اصلاحی-خاک

شاخص گیاهی بارز شده (EVI)

بازدهای قرمز و مادون قرمز در سنجنده‌های معروف و کاربردی برای کاربرد در شاخص NDVI

جلسه دوازدهم:

اهداف مرحله‌ای: در این مرحله دانشجویان با نحوه کار با تصاویر با استفاده از نرم‌افزار ENVI5.3 با تاکید بر شاخص‌های پوشش گیاهی آشنا خواهد شد. این امر منجر به افزایش مهارت‌افزایی دانشجویان خواهد شد. قابل به ذکر است با توجه به هدف آموزشی این شاخص‌ها با استفاده از تصاویر لندست انجام خواهد شد.

طرح درس جلسه دوازدهم

حضور و غیاب - پرسش کلاسی - مرور اجمالی بر جلسه قبل

معرفی محصولات ماهواره لندست و ویژگی‌های این داده‌های بر اساس Header File

شناسایی پدیده‌ها با استفاده از مقادیر بازتابی به روش دستی (خارج از محیط نرم‌افزار) این روش منجر به آشنایی دانشجویان با پس‌زمینه اقدامی نرم‌افزار می‌گردد.

چگونگی فراخوانی داده‌های و محصولات سنجنده لندست در نرم‌افزار

آشنایی دانشجویان با نحوه محاسبه شاخص‌های پوشش گیاهی با استفاده از ماژول‌های موجود در نرم‌افزار

جلسه سیزدهم:

اهداف مرحله‌ای: در این جلسه دانشجویان با انواع روش‌های محاسبه دما به صورت تک باندی و چند باندی آشنا خواهد شد.

طرح درس جلسه سیزدهم

حضور و غیاب - پرسش کلاسی - مرور اجمالی بر جلسه قبل

تعریف دمای خارجی

تعریف دمای داخلی

مبانی فیزیکی دما در سنجش از دور

گسیلمندی و تعریف آن

ویژگی‌های موثر بر میزان گسیلمندی

روش‌های محاسبه دما

روش محاسبه دما به روش پلانک (Brightness Temperature)

روش محاسبه دما به روش پنجره مجزا (Spilt Window)

آشنایی با محصولات مادیس در راستای محاسبه دما

جلسه چهاردهم:

اهداف مرحله‌ای: در این جلسه دانشجویان به صورت کاربردی استفاده از نرم افزار را برای محاسبه دما به صورت تک باندی و چند باندی آشنا خواهد شد.

نخست به منظور افزایش شناخت دانشجویان از پس زمینه نرم‌افزار سعی می‌گردد روش‌های به صورت دستی با استفاده از مقادیر بازتابی در یک کرنل کوچک انجام شود.

طرح درس جلسه چهاردهم

حضور و غیاب - پرسش کلاسی - مرور اجمالی بر جلسه قبل

شناسایی دما با استفاده از مقادیر بازتابی

نحوه محاسبه دما سنجنده مادیس

نحوه محاسبه دما با استفاده از تصاویر سنجنده ETM+

محاسبه رادیانس طیفی

محاسبه دمای درخشایی

محاسبه دما

جلسه پانزدهم:

اهداف مرحله‌ای: در این جلسه دانشجویان با محاسبه برف آشنا خواهند شد.

طرح درس جلسه پانزدهم

حضور و غیاب - پرسش کلاسی - مرور اجمالی بر جلسه قبل

تعریف دمای خارجی

تعریف دمای داخلی

مبانی فیزیکی برف در سنجش از دور

معرفی شاخص NDSI

معایب شاخص NDSI

چگونه برف تازه از برف کهنه جدا می شود

چگونه پوشش برف را در مناطق جنگلی مورد شناسایی قرار دهیم.

با استفاده از سنجش از دور اپتیکی و حرارتی چه ویژگی های از برف را می توان آشکار کرد.

استفاده از رادار در اندازه گیری ویژگی فیزیکی عمق برف

محاسبه در نرم افزار

جلسه شانزدهم:

مرور بر جلسات گذشته

توضیح در خصوص پروژه

تمامی دانشجویان فرصت دارند تمرین های کلاسی خود را تا روز امتحان تحویل دهند

نمره نهایی دانشجویان با توجه به حضور و غیاب، پاسخ به پرسش های کلاسی (فعال بودن)، امتحان میان ترم و همچنین امتحان نهایی محاسبه و ارائه خواهد شد.

دانشجو فرصت ۷۲ ساعت برای اعتراض دارد. در صورت علاقه مندی امکان مشاهده برگه و بررسی آن توسط دانشجو وجود دارد.

موفق باشید