

## درس تحلیل داده‌های آب‌وهواشناسی در سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS)

مدرس: محمود خسروی استاد گروه جغرافیای طبیعی (اقلیم‌شناسی).

هدف از این درس آشنایی دانشجویان رشته آب‌وهواشناسی با دانش سامانه اطلاعات جغرافیایی، آمار فضایی و زمین‌آمار بوده تا در تحلیل رویدادهای آب‌وهوایی بتوانند به ارزیابی دقیق و کمی و پایش آنها بپردازند.

در این درس ابتدا دانشجویان با مفاهیم اساسی در سامانه اطلاعات جغرافیایی آشنا شده و ضمن تحلیل آن با نرم‌افزارهای GIS آشنا خواهند شد. با توجه به مباحث درس که در سرفصل مندرج گردیده به تفکیک جلسات با استفاده از امکانات سامانه اطلاعات جغرافیایی سعی می‌گردد تکنیک تحلیل‌گر فضایی به تفکیک شامل روش‌های درونیابی و آمار ناحیه‌ای آموزش داده شود و در قالب پروژه کاربردی در کلاس دانشجویان با مفاهیم و تکنیک‌ها آشنا شوند. همچنین لایه‌ها و داده‌های موردنیاز در اختیار دانشجویان قرار خواهد گرفت.

### منابع مورد استفاده:

موحدی، سعید و امیر حسین حلییان، ۱۳۹۸، تحلیل فضایی داده‌های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) همراه با CD، انتشارات جهاد دانشگاهی، ۲۵۲ ص

بلیانی، ید... و یاسر حکیم دوست، ۱۳۹۳، اصول و مبانی پردازش داده‌های مکانی (فضایی) با استفاده از روش‌های تحلیل فضایی، انتشارات آزاد پیمان، ۳۸۴ ص

فرج زاده، منوچهر، ۱۳۸۹، مبانی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، نشر انتخاب، ۲۲۳ ص

### ارزیابی

۵۰ درصد نمره در قالب امتحان تئوری و ۵۰ درصد در قالب پروژه و تمرینات و کویزهای کلاسی تعیین خواهد شد. پروژه‌ها به صورت هفتگی کنترل و دانشجویان موظف به ارسال آن هستند.

### نرم‌افزارها:

جهت تحلیل آماری و آمار فضایی لازم است دانشجویان با نرم‌افزارهای زیر آشنا شوند و بایستی در رایانه‌های خود آنها را نصب و آموزش‌های لازم را در کلاس و از طریق جزوات و فیلم‌های آموزشی که در اختیار آنها قرار می‌گیرد بیاموزند:

یا بالاتر

۱۰.۳

Arc GIS

GS+

Surfer

## طرح درس به تفکیک جلسات

جلسه اول:

مقدمه‌ای بر تحلیل فضایی، آشنایی با مفاهیم فضا در جغرافیا، انواع فضاها، مفهوم تحلیل فضایی

جلسه دوم:

آشنایی با سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) به شکل تئوری و با استفاده از منابع و اسلایدهای تهیه شده و منابع علمی معتبر

جلسه سوم:

آشنایی با نرم‌افزار Arc Map، معرفی امکانات، منوهای کاربردی، نحوه نمایش داده‌های برداری و رستری، نمایش داده‌های

آب‌وهواشناسی با ابزار نمادشناسی (Symbology)، نحوه تهیه نقشه‌های در محیط نرم‌افزار و جانمایی نقشه و تهیه خروجی

از آن

جلسه چهارم:

ساختار داده‌های رستری، تفاوت ساختار رستر و بردار، کار با داده‌های رستری در تحلیل فضایی و مزایای داده‌های رستری،  
آشنایی با مدل رقومی ارتفاعی (DEM) و نحوه تهیه آن و تهیه انواع محصولات رقومی از داده‌های DEM.

جلسه پنجم:

تبدیل داده‌های برداری به داده‌های رستر، آشنایی با روش‌های درون‌یابی (Interpolation)، انواع درون‌یابی قطعی (جبری)  
و زمین‌آماری، کاربرد روش‌های مختلف درون‌یابی در تهیه نقشه‌های اقلیمی

جلسه ششم:

تهیه نقشه پهنه‌بندی اقلیمی، روش‌های طبقه‌بندی اقلیمی سنتی و مدرن، روش دومارتون، انجام پروژه گام‌به‌گام تهیه نقشه  
پهنه‌بندی اقلیمی برای ایران به روش‌های عملی و آموزش جزئیات آن.

جلسه هفتم:

آشنایی با ابزارگان آمار ناحیه‌ای (Zonal Statistics) در محیط GIS، تهیه نقشه آمار ناحیه‌ای استفاده از داده‌های  
ایستگاه‌های هواشناسی ایران، مراحل گام‌به‌گام استخراج جدول آمار ناحیه‌ای در محیط GIS .

جلسه هشتم:

شاخص‌های آمار فضایی، روش‌های گرافیکی مبنای آماری، اندازه‌گیری توزیع جغرافیایی، تعیین نقطه مرکزی و میانه داده‌های  
آب‌وهواشناسی، فاصله استاندارد، بیضوی انحراف استاندارد.

جلسه نهم:

خوشه‌بندی فضایی داده‌های آب‌وهواشناسی، شاخص‌های نزدیک‌ترین همسایه (ANN)، خود همبستگی فضایی، ناهمبستگی  
فضایی، شاخص چند فاصله با تابع K-Reply با انجام پروژه عملی روی داده‌های آب‌وهواشناسی.

جلسه دهم:

بررسی آنتروپی، شاخص آماره مورن محلی (انسلین)، شاخص آماری مورن عمومی در تحلیل ناهنجاری‌های فضایی داده‌های آب‌وهواشناسی و انجام تمرینات گام‌به‌گام عملی در محیط نرم‌افزار

جلسه یازدهم:

تحلیل تابع تخمین تراکم داده‌های آب‌وهواشناسی، تابع تراکم کرنل و انجام تمرینات عملی روی داده‌های آب‌وهواشناسی شامل بارش و دمای ایران و اوزون کالیفرنیا

جلسه دوازدهم:

تحلیل آماره  $GI^*$ ، تحلیل لکه‌های داغ (HotSpot)، تحلیل لکه‌های سرد و کاربردهای آن در آب‌وهواشناسی، کاربرد این تحلیل‌ها در بررسی جزایر گرمایی شهری و موج‌های گرمایی.

جلسه سیزدهم:

تحلیل‌های رگرسیونی در مطالعات آب‌وهواشناسی، بررسی پیوند فضایی داده‌های اقلیمی، کاربرد مطالعات رگرسیونی در بررسی‌های تغییرات متغیرهای اقلیمی، مدل‌های خود - رگرسیونی فضایی و مدل‌های مختلط رگرسیونی و خود - رگرسیونی

جلسه چهاردهم:

روش رگرسیون حداقل مربعات معمولی (OLS)، خطاهای روش رگرسیونی، روش رگرسیون وزن‌دار جغرافیایی (GIS) با استفاده از مثال‌های اقلیمی و هواشناسی به روش گام‌به‌گام و آموزشی

جلسه پانزدهم:

آشنایی با پایگاه‌های داده‌های شبکه اقلیمی و بارشی دنیا، محصولات مورد استفاده در تحلیل‌های آب‌وهواشناسی، معرفی پایگاه‌های NCEP/NCAR و EMCWF و سایر پایگاه‌های معتبر داده‌های بارشی دنیا و ایران (پایگاه اسفزاری).

جلسه شانزدهم:

آشنایی با ابزارگان تحلیل‌گر زمین‌آمار (GeoStatistics) در محیط GIS، کاربرد ابزار زمین‌آمار در آب‌وهواشناسی و علوم محیطی و انجام پروژه‌های مرتبط با تهیه نقشه و صحت‌سنجی مدل‌ها

جلسه هفدهم:

آشنایی با ابزارگان تحلیل‌های اقلیمی در محیط GIS شامل مدل تابش خورشیدی و مدل‌های هیدرولوژیک و استخراج پارامترهای حوضه‌های آبریز از لایه رقمی ارتفاعی و کاربردهای آن در مطالعات آب‌وهواشناسی با انجام پروژه عملی روی یک مثال حوضه‌ای

جلسه هیجدهم:

جمع‌بندی، رفع اشکالات دانشجویان، ارائه پروژه‌های عملی دانشجویان در طول ترم، معرفی منابع تکمیلی و مثال‌های کاربردی برای مطالعات آتی.