



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



برنامه درسی رشته

## آب و هواشناسی

Climatology

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته



بارش کرایش



Synoptic سینوپتیک

Change Climate تغییر اقلیم

Environmental Climatology آب و هواشناسی محیطی

گروه علوم اجتماعی

پیشادی کارگروه علوم جغرافیایی

## پایه

عنوان گرایش: ۱- سینوپتیک ۲- تغییر اقلیم ۳-

آب و هوا شناسی محیطی

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته

نوع مصوبه: بازنگری

تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۰۲/۰۵

نام رشته: آب و هواشناسی

گروه: علوم اجتماعی

کار گروه تخصصی: علوم جغرافیایی

پیشنهادی: کار گروه علوم جغرافیایی

برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری تخصصی رشته آب و هواشناسی با سه گرایش: ۱- سینوپتیک ۲- تغییر اقلیم ۳- آب و هوا شناسی محیطی، در جلسه شماره ۱۵۶ تاریخ ۱۴۰۰/۰۲/۰۵ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب برنامه درسی یاد شده وارد دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی، جایگزین برنامه درسی رشته آب و هواشناسی با سه گرایش: ۱- سینوپتیک ۲- تغییر اقلیم ۳- آب و هوا شناسی محیطی مصوب جلسه ۱۳۹۶/۰۱/۲۳ کمیته علوم جغرافیایی می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و برای اجرا در دانشگاه‌ها و موسسات آموزش عالی پس از اخذ مجوز پذیرش دانشجو از شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن، در صورت تشخیص کارگروه تخصصی مربوطه، نیاز به بازنگری دارد.



دکتر محمدرضا آهنجیان

دبیر کمیسیون برنامه ریزی آموزشی



فصل اول

## مشخصات کلی دوره



رشد روز افزون جمعیت و لزوم بهره‌گیری از منابع محدود و توانهای محیط طبیعی بویژه با سرعتی شتابان، مسایل مهمی را رویاروی بشر قرار داده است. این مشکلات در زندگی شهری، روستایی تاثیر بسزایی داشته و همچنین نابسامانیها و آشفته‌گیهای نامطلوبی در مکان‌گزینی‌های صنعتی و خدماتی ایجاد کرده بگونه‌ای که سیستمهای محیطی قادر به ایفای نقش خود نبوده و شرایط زیست‌محیطی به آستانه و مرزهای بحران میل کرده است.

کاربرد گسترده زمینه‌های گوناگون علم اقلیم‌شناسی نقش مهم آن در بسیاری از فعالیتهای بشری نظیر امور عمرانی، کشاورزی، خدماتی، نظامی و... پژوهش و آموزش اقلیم‌شناسی تا عالی‌ترین سطح آن را اجتناب‌ناپذیر ساخته است. این نیازها و همچنین ارتباط بین رشته‌ای روز افزون باعث شده است تا بسیاری از مراکز معتبر دانشگاهی و علمی جهان در ایجاد و تقویت واحدهای آموزشی و پژوهشی اقلیم‌شناسی اقدام نمایند.

## ۲- تعریف آب و هواشناسی

علم آب و هواشناسی پراکندگی آب و هواهای روی زمین را مطالعه می‌کند و از شاخه‌های مهم جغرافیا می‌باشد. هوای غالب هر مکان در دراز مدت آب و هوا نامیده می‌شود. آب و هواشناسی شاخه‌های متعددی مانند آب و هواشناسی سینوپیتک، آماری، دینامیک، تغییرات اقلیمی، محیطی، کاربردی و ..... دارد. تفاوت اصلی آن با عمل هواشناسی در مقیاس زمانی است. هواشناسی شرایط لحظه‌ای جو را مطالعه می‌کند در صورتی که آب و هواشناسی شرایط دراز مدت را مطالعه می‌کند. از نظر کاربردی آب و هواشناسی زمینه‌های تاثیر گسترده تری دارد. همه برنامه‌های توسعه و عمران بر اساس شرایط آب و هوایی باید تنظیم شوند. در شرایط فعلی که تغییرات اقلیمی مخاطره اصلی جامعه انسانی شده است باید توجه ویژه به علم آب و هواشناسی داده شود و تمام برنامه‌های عمرانی کشور بر اساس آن تنظیم شوند.

## ۳- هدف دوره :

هدف از دایر کرده دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی تربیت افرادیست که قادر باشند با شناخت سیستمها و فرایندهای طبیعی موثر در تحولات زمین و کاربرد چنین دانش، ارزش و مهارتهایی در فرایند برنامه‌ریزی‌های مکانی و محیطی بدست آورند تا بتوانند با توجه به شرایط آب و هوایی کشور در برنامه‌ریزی‌های عمرانی و توسعه دخیل شده و کشور را در جهت توسعه پایدار محیطی هدایت کنند. و از بروز مخاطرات محیطی بویژه آب و هوایی جلوگیری کنند.

دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی، برنامه آموزشی- پژوهشی است که از دروس نظری، کاربردی، آزمایشگاهی و پژوهشی در زمینه‌های مختلف اقلیم‌شناسی تشکیل شده است. دانش‌آموختگان این دوره خواهند توانست با به کارگیری روشهای پیشرفته پژوهشی و تسلط بر جدیدترین منابع آموزشی و مهارتی دانش اقلیم‌شناسی در شناخت تنگناها و مشکلات محیط طبیعی و مصنوع در کشور گام بردارند و با نوآوری خود نیازهای کشور را برطرف نموده و در گسترش مرزهای دانش تخصصی خود و چاره‌سازی مشکلات کشور موثر باشند..

اهداف عمده این برنامه به شرح زیر است:

الف- پژوهش در مبانی نظری و کاربردی زمینه‌های مختلف آب و هواشناسی

ب- تربیت نیروهای متخصص جهت تأمین نیازهای مراکز پژوهشی، آموزشی، خدماتی و عمرانی کشور



#### ۴- ضرورت و اهمیت:

با توجه به تنوع آب و هوایی کشور و ضرورت استفاده بهینه از آن و گستردگی زمینه‌های مختلف علم آب و هواشناسی و نقش آن در زیست کره و بسیاری از فعالیت‌های بشری می‌توان با بهره‌گیری از آموزش‌های نوین اقلیم‌شناسی و بکارگیری نتایج پژوهش‌های مرتبط گامی مهم در رفع نیازهای پژوهشی و آموزشی و اجرای برنامه‌های عمرانی کشور برداشت.

#### ۵- نقش و توانایی:

دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی می‌توانند در مؤسسات آموزش عالی و پژوهشی یا سازمان‌های مختلف نظیر وزارتخانه‌های علوم، تحقیقات و فناوری؛ راه و ترابری؛ نیرو؛ جهاد کشاورزی؛ نفت و دفاع، سازمان محیط زیست و شرکتهای خدماتی مهندسیین مشاور فعالیت نمایند و به انجام امور زیر بپردازند:

- تدریس دروس اقلیم‌شناسی
- اجرای پژوهش‌های اقلیم‌شناسی و تهیه و تدوین و ارائه مقالات علمی
- اجرای مدل‌های مختلف آب و هواشناسی
- تحلیل و تفسیر داده‌ها و نقشه‌های هواشناسی و تصاویر ماهواره‌ای و راداری هواشناسی
- سرپرستی، نظارت و مشارکت در برنامه‌ریزی گروه‌های آموزشی، پژوهشی
- تحلیل و بکارگیری داده‌های هواشناسی در امور هوانوردی، طرح‌های عمرانی و زیربنایی و مسایل زیست‌محیطی.
- هدایت و برنامه‌ریزی توسعه پایدار کشور

#### ۶- نظام آموزشی، واحدهای درسی و مدت دوره

دوره کارشناسی ارشد رشته آب و هواشناسی با سه گرایش اصلی آب و هواشناسی سینوپتیک، تغییر اقلیم، آب و هواشناسی محیطی برگزار می‌شود و شامل دو مرحله آموزشی و پژوهشی است که جمع واحدهای این دو مرحله ۳۰ واحد به صورت زیر است:

- ۱۲ واحد دروس پایه الزامی مشترک،
- ۱۲ واحد دروس تخصصی با توجه گرایش‌های سه‌گانه،
- پایان‌نامه به میزان ۶ واحد.

تبصره ۱- دانشجویانی که رشته تحصیلی کارشناسی آنها غیر آب و هواشناسی باشد و یا دانشجویانی که تعدادی از واحدهای درسی لازم را در دوره کارشناسی نگذرانده باشند، باید تا سقف ۶ واحد از دروس کارشناسی گرایش مربوطه در آب و هواشناسی را به عنوان واحدهای جبرانی در مرحله آموزشی انتخاب نمایند. واحدهای جبرانی با نظر استاد راهنما و تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی واحد اجرا کننده برنامه و زمینه تخصصی قبلی دانشجو تعیین خواهد شد. حداقل نمره قبولی واحدهای جبرانی بدون احتساب در میانگین کل نمرات دانشجو در هر درس، ۱۲ از ۲۰ می‌باشد.

#### ۷- نحوه پذیرش دانشجو

از داوطلبان در حد دروس الزامی دوره کارشناسی شامل:

- مبانی اقلیم‌شناسی،
- آب و هواشناسی ایران،
- مهارت‌ها و فنون آب و هواشناسی،
- انسان و محیط، و
- متون زبان خارجه

آزمون به عمل خواهد آمد. هریک از این دروس دارای ضریب واحد می‌باشد.



# فصل دوم

## جداول برنامه



دروس کارشناسی ارشد آب و هوا شناسی

Common courses دروس پایه مشترک الزامی						
ردیف	نام درس	تعداد واحد	جمع ساعت	ساعت نظری	ساعت عملی	پیشنیاز
۱	نظریه ها و روشهای تحقیق در آب و هواشناسی Research methods in climatology	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۲	تحلیل فضایی داده های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی Spatial analysis of climate data using GIS	۲	۴۸	۱۶	۳۲	ندارد
۳	روش های پیشرفته آماری در آب و هواشناسی Advance statistical methods in climatology	۲	۴۸	۱۶	۳۲	ندارد
۴	روشهای آب و هواشناسی ماهواره ای Methods of satellite climatology	۲	۴۸	۱۶	۳۲	ندارد
۵	روش های آب و هواشناسی سینوپتیک Methods of synoptic climatology	۲	۴۸	۱۶	۳۲	ندارد
۶	هیدرواقليم حوضه های آبريز ايران Hydroclimatoloty of River basins of Iran	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
	مجموع	۱۲	-	-	-	-



Synoptic climatology دروس تخصصی گرایش آب و هواشناسی سینوپتیک						
پیشنیاز	ساعت عملی	ساعت نظری	جمع ساعت	تعداد واحد	نام درس	ردیف
ندارد	-	۳۲	۳۲	۲	تحلیل سینوپتیک مخاطرات آب و هوایی Synoptic analysis of climate hazards	۱
ندارد	۳۲	۱۶	۴۸	۲	تحلیل الگوهای فشار و جریان های هوا Analysis of pressure and flow patterns	۲
ندارد	-	۳۲	۳۲	۲	پیوند از دور و بازخوردهای جو و اقیانوس Teleconnection and interaction between atmosphere and oceans	۳
ندارد	-	۳۲	۳۲	۲	تحلیل سینوپتیک (همدید) آب و هوای ایران Synoptic analysis of climate of Iran	۴
ندارد	-	۳۲	۳۲	۲	مدلسازی متوسط مقیاس آب و هوا Meso scales modeling of climate	۵
ندارد	-	۳۲	۳۲	۲	آب و هواشناسی دینامیک Dynamic climatology	۶
-	-	-	-	۱۲		مجموع





Environmental climatology دروس تخصصی گرایش آب و هواشناسی محیطی						
پیشنیاز	ساعت عملی	ساعت نظری	جمع ساعت	تعداد واحد	نام درس	ردیف
ندارد	-	۳۲	۳۲	۲	آب و هواشناسی کشاورزی Agriculture climatology	۱
ندارد	-	۳۲	۳۲	۲	آب و هواشناسی لایه مرزی Climate of boundary layer	۲
ندارد	-	۳۲	۳۲	۲	آب و هواشناسی سلامت Health climatology	۳
ندارد	-	۳۲	۳۲	۲	آب و هواشناسی شهری و حمل و نقل Urban and transportation climatology	۴
ندارد	-	۳۲	۳۲	۲	آب و هواشناسی و مدیریت انرژی Climatology of architecture and energy management	۵
ندارد	-	۳۲	۳۲	۲	آب و هوا و طراحی محیط Climatic and environment design	۶
-	-	-	-	۱۲		مجموع



Climate change (اقلیمی) دروس تخصصی گرایش تغییرات آب و هوایی (اقلیمی)						
ردیف	نام درس	تعداد واحد	جمع ساعت	ساعت نظری	ساعت عملی	پیشنیاز
۱	روشهای آب و هواشناسی دیرینه Methods of paleoclimatology	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۲	مدل ها و سناریو های تغییر آب و هوا Climate change models and scenarios	۲	۴۸	۱۶	۳۲	ندارد
۳	پیامدهای تغییر آب و هوا در ایران Climate change impacts in Iran	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۴	مبانی نظری و علمی تغییر آب و هوا Scientific and theoretical foundations of climate change	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۵	روش های تعدیل و سازگاری با تغییر آب و هوا The methods of mitigation and adaptation to climate change	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
۶	آب و هواشناسی کاربردی Applied climatology	۲	۳۲	۳۲	-	ندارد
	مجموع	۱۲	-	-	-	-



فصل سوم

# سرفصل دروس مشترک



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس: نظریه ها و روش های تحقیق در آب و هواشناسی	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	
اهداف: آشنا نمودن دانشجویان به روشهای پژوهش در آب و هواشناسی می باشد.			
سرفصل ها: <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. نظریه های فلسفی و علمی در زمینه آب و هواشناسی</li> <li>۲. روش شناسی و تحلیل (تحلیل بر مبنای مدلها، تحلیل استقرائی، تحلیل تصویری، تحلیل سیستمی، تحلیل قیاسی، تحلیل تفسیری، تحلیل تأویلی، تحلیل انسان و عمران)</li> <li>۳. انواع پژوهشهای محیط طبیعی، توصیفی، ناحیه ای، مدل سازی، حل مساله</li> <li>۴. سوال تحقیق و ساختن فرضیه</li> <li>۵. روش شناسی و تحقیق در آب و هواشناسی</li> <li>۶. شناسایی منابع داده ها، جمع آوری و استخراج</li> <li>۷. شناخت و بکارگیری روش های جور کردن و غربال گری داده ها</li> <li>۸. استفاده از برنامه های نرم افزاری و سخت افزارها</li> <li>۹. جمع بندی، نتیجه گیری، تدوین، عرضه تحقیق</li> <li>۱۰. تحریر و تنظیم مقاله و پایان نامه</li> </ol> کار های عملی: تهیه یک طرح تحقیق			
منابع: <ul style="list-style-type: none"> <li>• علیجانی بهلول، ۱۳۹۸، روش شناسی کمی در جغرافیا، انتشارات سمت.</li> <li>• عساکره حسین، ۱۳۹۶، مبانی پژوهش در آب و هواشناسی، انتشارات دانشگاه زنجان.</li> <li>• پارسونز، ت و پ، ج، نایت، ۱۳۸۸، روش رساله نویسی در جغرافیا و علوم مرتبط، ترجمه حسین محمدی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• حافظ نیا محمدرضا، ۱۳۷۴، روش تحقیق در علوم انسانی، انتشارات سمت.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: ۱ نظری ۱ عملی	تعداد واحد: ۲	نام درس: تحلیل فضایی داده های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی
دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: روش های تحلیل داده های آب و هواشناسی در GIS
اهداف: هدف آشنایی دانشجویان با روش های تحلیل داده های آب و هواشناسی در GIS از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها: <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مروری بر مفاهیم سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> <li>۲. ساختار داده ها در سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> <li>۳. مبانی تهیه نقشه های آب و هواشناسی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> <li>۴. انواع روشهای درون یابی</li> <li>۵. تشکیل پایگاه داده های فضایی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> <li>۶. تحلیل های فضایی داده های آب و هواشناسی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> <li>۷. مدل های رگرسیون جغرافیایی برای تحلیل داده های آب و هوایی</li> <li>۸. کار عملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> </ol>			
منابع: <ul style="list-style-type: none"> <li>• حلبیان امیرحسین، و سعید موحدی، ۱۳۹۸، تحلیل فضایی داده های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی، جهاد دانشگاهی دانشگاه اصفهان.</li> <li>• فرج زاده، منوچهر، ۱۳۸۹، مبانی سیستم اطلاعات جغرافیایی، نشر انتخاب.</li> <li>• علیمحمدی عباس، ۱۳۸۸ مبانی علوم و سیستم های اطلاعات جغرافیایی، انتشارات سمت.</li> <li>• موحدی سعید، محمود سلطانیان ۱۳۹۰، سامانه اطلاعات جغرافیایی و اقلیم شناسی، انتشارات کنکاش</li> <li>• Dobesch Hartwig, Pierre Dumolard, et al., ۲۰۱۳, Spatial Interpolation for Climate Data: The Use of GIS in Climatology and Meteorology, Wiley-ISTE.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری ۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	تعداد واحد: ۲	نام درس: روش های پیشرفته آماری در آب و هواشناسی
ندارد □ دارد ■ سمینار □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی
اهداف: آشنایی دانشجویان با روش های پیشرفته آماری با قابلیت کاربرد در تحلیل داده های آب و هواشناسی می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مروری بر آمار و احتمالات مقدماتی</li> <li>۲. کاربرد ماتریس ها در آمار</li> <li>۳. تحلیل واریانس و تحلیل واریانس فضایی با استفاده از واریوگرام و ویژگیهای آن</li> <li>۴. همبستگی ها، همبستگی با تأخیر و خود همبستگی فضایی</li> <li>۵. روش های آمار چند متغیره</li> <li>۶. سری های زمانی و تجزیه و تحلیل مقدماتی آنها</li> <li>۷. مدل های پیش بینی قطعی، تصادفی (زنجیره مارکف) و آشوبمند</li> <li>۸. تدوین مدل های شناسایی اقلیم مکان</li> <li>۹. کاربرد برنامه نویسی در تحلیل های آماری اقلیمی</li> <li>۱۰. کار عملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای تحلیل آماری</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• عساکره حسین، ۱۳۹۰، مبانی اقلیم شناسی آماری، انتشارات دانشگاه زنجان.</li> <li>• خسروی محمود، ۱۳۹۶، اقلیم شناسی چند متغیره، انتشارات دانشگاه سیستان و بلوچستان.</li> <li>• فرج زاده، منوچهر، ۱۳۸۶، تکنیک های اقلیم شناسی، انتشارات سمت.</li> <li>• Storch, H, V; F, W, Zwirs, ۲۰۰۳, Statistical analysis in climate research. Cambridge University press, Cambridge.</li> <li>• Polyak, I, ۱۹۹۶, Computational Statistics in Climatology, Oxford University Press.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس: روش های آب و هواشناسی ماهواره ای	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: ۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی ماهواره ای	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	
اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با انواع تصاویر ماهواره های هواشناسی و نحوه تفسیر آنها می باشد.			
سرفصل ها:			
<p>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)</p> <p>۲. سنجنده های مناسب برای هواشناسی ماهواره ای و سکوهای مربوطه</p> <p>۳. باندهای مناسب برای استخراج اطلاعات و نحوه بکارگیری آنها</p> <p>۴. برهم کنش طیف الکترو مغناطیسی با پدیده های جوی</p> <p>۵. تعیین بافت ابر با استفاده از تصاویر ماهواره ای</p> <p>۶. تعیین جبهه های مختلف با استفاده از تصاویر</p> <p>۷. برآورد ویژگی های ابر</p> <p>۸. پیش بینی پدیده های جوی</p> <p>۹. استخراج پارامترهای هواشناسی از داده های ماهواره ای</p> <p>۱۰. الگوریتم ها و روش های استخراج اطلاعات از تصاویر هواشناسی</p> <p>۱۱. کار عملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای پردازش تصویر</p>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• فرج زاده منوچهر ، نعمت .. کریمی، ۱۳۹۲، مبانی هواشناسی ماهواره ای، انتشارات سمت.</li> <li>• رسولی علی اکبر، ۱۳۹۰، مقدمه ای بر هواشناسی و اقلیم شناسی ماهواره ای، انتشارات دانشگاه تبریز.</li> <li>• Zhang Guifu, ۲۰۱۶, Weather Radar Polarimetry, CRC Press</li> <li>• Tan Su-Yin, ۲۰۱۳, Meteorological Satellite Systems, Springer</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز:	نوع واحد:	تعداد واحد: ۲	نام درس:
ندارد	۱ واحد نظری ۱ واحد عملی		روش های آب و هواشناسی سینوپتیک
دارد □ ندارد □	نوع آموزش تکمیلی عملی: ■ سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی سینوپتیک
اهداف:			
آشنایی دانشجویان با مبانی نظری آب و هواشناسی سینوپتیک از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
<p>۱. مروری بر مبانی آب و هواشناسی دینامیکی (تاوایی کامل، واگرایی کامل، نیروهای بنیادین، نیروی شیو فشار، نیروی گرانش، نیروی اصطکاک، نیروهای ظاهری، نیروی گریز از مرکز، نیروی کوریولیس، جرم جو، جریان زمینگرد، جریان لخت، جریان سیکلواستروفیک، جریان شیو، رابطه‌ی میان خطوط جریان و خطوط مسیر)</p> <p>۲. مروری بر مفاهیم پایه آب و هواشناسی سینوپتیک</p> <p>۳. اصول کلی تهیه و تفسیر نقشه های هوا</p> <p>۴. فرآیندها و سیستم های سینوپتیک</p> <p>۵. تحلیل الگوهای گردشی به روش دستی</p> <p>۶. تحلیل الگوهای گردشی به روش کمی</p> <p>۷. رابطه الگوهای گردشی با ویژگی های محیطی</p> <p>۸. الگوها و شاخص های پیوند از دور</p> <p>۹. مباحث جدید و پیشرفت های اخیر در اقلیم شناسی سینوپتیک</p> <p>۱۰. تحلیل سینوپتیک سیستم های هوا در ایران</p> <p>۱۱. کار عملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای تحلیل سینوپتیک</p>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• علیجانی بهلول، ۱۳۸۱، آب و هواشناسی سینوپتیک، انتشارات سمت.</li> <li>• لشکری حسن، ۱۳۹۰، اصول و مبانی تهیه و تفسیر نقشه ها و نمودارهای اقلیمی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.</li> <li>• قویدل رحیمی یوسف، ۱۳۹۱، نگاشت و تفسیر سینوپتیک اقلیم با استفاده از نرم افزار Grads، انتشارات سپها دانش.</li> <li>• Shawn Milrad, ۲۰۱۷, Synoptic Analysis and Forecasting: An Introductory Toolkit, American Meteorological Society.</li> <li>• Lackmann Gary, ۲۰۱۲, Multitude Synoptic Meteorology: Dynamics, Analysis, and Forecasting, American Meteorological Society</li> </ul>			





سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس: هیدرواقليم حوضه های آبريز ايران	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: ۲ نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی و هیدرولوژی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: <input checked="" type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> ندارد سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	
اهداف: شناخت موضوعات پایه در مطالعات هیدرواقليم حوضه های آبريز ايران از اهداف اين درس می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مروری بر مفاهيم علم هیدرولوژی ايران</li> <li>۲. مروری بر اهميت آب برنامه ریزی توسعه در کشور</li> <li>۳. چارچوب مطالعه منابع آب در ايران</li> <li>۴. تقسيم های حوضه های آبريز در ايران و مبانی کدگذاری آنها</li> <li>۵. منابع آب های سطحی ايران</li> <li>۶. بررسی بارشهای جوی و رواناب در حوضه آبريز ايران</li> <li>۷. بررسی جریان آبهای زیرزمینی در حوضه های آبريز ايران</li> <li>۸. بیلان آبی حوضه های آبريز اصلی در کشور و کل کشور</li> <li>۹. راهکارهای مدیریت و برنامه ریزی منابع آب در کشور</li> <li>۱۰. کار عملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای تحلیل هیدرولوژی</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• موحد دانش علی اصغر، ۱۳۷۳، هیدرولوژی آبهای سطحی ايران، انتشارات سمت.</li> <li>• صداقت محمود، ۱۳۹۰، منابع و مسایل آب ايران، انتشارات دانشگاه پیام نور.</li> <li>• کردوانی پرویز، ۱۳۹۱، منابع و مسایل آب در ايران، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• رستم آبادی اهام، سعید جلالی، ۱۳۹۲، مدیریت منابع آب در نظم نوین قانونی، انتشارات وزارت نیرو.</li> <li>• شفیعی مسعود، ۱۳۹۱، منابع آب در جهان و منطقه خاورمیانه با تاملی بر وضعیت ايران، انتشارات پژوهشکده تحقیقات راهبردی.</li> <li>• حسینی سیداحمد، ۱۳۹۳، تاریخچه برنامه ریزی برای توسعه بهره برداری از منابع آب ايران، انتشارات وزارت نیرو.</li> <li>• حجازی زاده زهرا و علیرضا حسینی، ۱۳۹۵، پارامترهای موثر بر سیل خیزی، نشر آکادمیک.</li> </ul>			



دروس گرایش  
آب و هواشناسی سینوپتیک



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
تحلیل سینوپتیک مخاطرات آب و هوایی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	
اهداف: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با تحلیل سینوپتیک مخاطرات آب و هوایی می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. انواع و طبقه‌بندی مخاطرات آب و هوایی</li> <li>۲. تحلیل سینوپتیک امواج سرما و یخبندان و امواج گرما</li> <li>۳. ویژگی‌های همدید طوفان‌های گردوغباری و بررسی گردوغبار در سامانه جهانی</li> <li>۴. نقش عوامل همدید در وقوع وارونگی‌های دمایی و آلودگی کلان‌شهرها</li> <li>۵. تحلیل سینوپتیک بارش‌های سنگین و سیلاب‌زا</li> <li>۶. تحلیل سینوپتیک تگرگ</li> <li>۷. تحلیل سینوپتیک بادهای شدید و طوفانها</li> <li>۸. تغییرات الگوهای گردش جوی طی خشکسالی و ترسالی و دلایل همدید ایجاد پدیده خشکسالی</li> <li>۹. تحلیل سینوپتیکی و دینامیکی مخاطرات جوی بزرگ مقیاس (گرمایش جهانی از منظر سینوپتیکی و دینامیکی، بررسی وضعیت پدیده‌های بزرگ مقیاس و مقیاس همدید همچون: چرخندهای برون حاره و مسیر جابجایی آنها، جت جنب حاره، مراکز پرفشار جنب حاره، Arctic Amplification، سیکلون‌های حاره‌ای و ... در تصویرسازی از اقلیم آینده زمین)، انسو و ناهنجاری‌های اقلیمی و پدیده‌های فرین ناشی از آن، حفره ازون (علل و نحوه پیدایش، نقش گردش بزرگ مقیاس جوی)، سامانه بندالی و ناهنجاری‌های جوی</li> <li>۱۰. تحلیل سینوپتیکی و دینامیکی مخاطرات جوی در مقیاس منطقه‌ای (پدیده گردوغبار، امواج گرمایی، امواج سرمایی، خشکسالی‌ها، یخبندان‌های فراگیر، بارش‌های سنگین در خاورمیانه و ایران)</li> <li>۱۱. تحلیل سینوپتیکی و دینامیکی مخاطرات جوی مقیاس متوسط و محلی (آلودگی هوای شهری، بررسی انواع وارونگی دما بر اساس تحلیل ساختار ترمودینامیک جوی)</li> <li>۱۲. باد فون و آتش‌سوزی جنگل‌ها در شمال ایران</li> <li>۱۳. در بخش عملی دانشجویان یک پروژه عملی در رابطه با تحلیل همدید یک مخاطره آب و هوایی را با استفاده از داده‌های ایستگاهی و داده‌های جو بالای مرکز پیش‌بینی میان‌مدت اروپایی (EMCWF) انجام دهند</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• فرج زاده منوچهر، ۱۳۹۲، مخاطرات اقلیمی ایران، انتشارات سمت.</li> <li>• امیدوار، کمال، ۱۳۹۰، مخاطرات طبیعی، انتشارات دانشگاه یزد</li> <li>• محمدی، حسین، مخاطرات جوی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• حجازی زاده زهرا، اسماعیل نجفی، حسن حسینی امینی، مدیریت بحران مخاطرات طبیعی، انتشارات انجمن جغرافیایی ایران.</li> <li>• Shroder, John F., Paron, Paolo and Giuliano Di Baldassarre, ۲۰۱۵, Hydro-Meteorological Hazards, Risks and Disasters, Elsevier, Boston.</li> <li>• Ahrens, C. Donald, and Samson, Perry, ۲۰۱۰, Extreme Weather and Climate, ۱st Edition, Cengage Learning, ۵۲۸p.</li> <li>• Bosart Lance and Howard B. Bluestein, ۲۰۰۸, Synoptic- dynamic meteorology and weather analysis and forecasting, Elsevier publisher.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: تحلیل الگوهای فشار و جریان های هوا
ندارد □ دارد □	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: دکترای آب و هواشناسی
اهداف: آشنا نمودن دانشجویان با الگوهای فشار در کمربند های مختلف آب و هوایی می باشد.			
سرفصل ها: ۱- تعریف الگوها و سیستم های فشار ۲- تیپ هوا ۳- جریان های هوا ۴- روش های شناسایی الگوهای فشار ۵- سیستم های فشار در منطقه حاره ۶- سیستم های فشار منطقه برون حاره ۷- سیستم های فشار منطقه جنب حاره ۸- تاوه قطبی ۹- تداخل بین سیستم های فشار کمربندهای مختلف ۱۰- تغییرات زمانی و مکانی سیستم ها و کمربند های فشار ۱۱- جریان های هوا در کمربند های آب و هوایی			
منابع: ○ علیجانی، بهلول و محمد رضا کاویانی، ۱۳۸۶، <i>میانی آب و هواشناسی</i> ، انتشارات سمت. ○ علیجانی، بهلول، ۱۳۸۱، <i>آب و هواشناسی سینوپتیک</i> ، انتشارات سمت. ○ اسکورو، ژیزل، ۱۳۷۵، <i>آب و هواشناسی عملی</i> ، ترجمه شهریار خالدي، نشر قومس. ○ Lackmannuthor Gary, Brian E. Mapes , Kevin R. Tyle , ۲۰۱۷, <i>Synoptic-Dynamic Meteorology Lab Manual: Visual Exercises to Complement Midlatitude Synoptic Meteorology</i> , American Meteorological Society ○ Andrew M. Carleton, ۲۰۱۳, <i>Synoptic and Dynamic Climatology</i> , Routledge.			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: پیوند از دور و بازخوردهای جو و اقیانوس
ندارد □ دارد ■	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی
اهداف: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با پیوند از دور و بازخوردهای جو و اقیانوس با تاکید بر ایران می باشد.			
سرفصل ها:			
<p>۱. پیش درآمد(مقدمه): تعاریف، گردش عمومی جو، وردش ها، پیوند از دور چیست؟</p> <p>۲. معرفی و بررسی واداشت های پیوند از دور جهانی: انسو ENSO، شاخص PDO، سیگنال MJO، شاخص AMO، ...</p> <p>۳. معرفی و بررسی واداشت های پیوند از دور منطقه ای: شاخص IOD، شاخص NAO، NCP، CACO و ....</p> <p>۴. روش های مطالعه: روش های آماری- همدید کلاسیک، روش های چند متغیره و پیشرفته آماری، روش های دینامیکی- مدل پایه</p> <p>۵. مدل سازی جهانی واداشت پیوند از دور و واکاوی علی سازوکارهای فیزیکی آن</p> <p>۶. تحلیل همدیدی روندها، تغییر اقلیم، مخاطرات اقلیمی و پیش آگاهی جو با استفاده از واداشت پیوند از دور</p> <p>۷. شاخص سازی واداشت های منطقه ای و محلی</p> <p>۸. تاثیر پیوند از دور بر بارش ایران</p>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ بری راجر گراهام، ۱۳۹۶، هواکره، هوا و آب و هوا، ترجمه اسداله خورانی، انتشارات دانشگاه هرمزگان.</li> <li>○ علیجانی، بهلول، ۱۳۸۱، آب و هواشناسی سینوپتیک، انتشارات سمت.</li> <li>○ Roberto Suárez Moreno, ۲۰۱۸, Interdecadal Changes in Ocean Teleconnections with the Sahel: Implications in Rainfall Predictability , Springer.</li> <li>○ Howard A. Bridgman, John E. Oliver, ۲۰۱۴, The Global Climate System: Patterns, Processes, and Teleconnections, Cambridge University Press.</li> <li>○ Glantz Michael H. , ۲۰۱۶, El Niño, The World &amp; I Online.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: تحلیل سینوپتیک (همدید) آب و هوای ایران
ندارد □ دارد ■	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی
اهداف: آشنایی دانشجویان با ویژگی های آب و هواشناسی سینوپتیک ایران می باشد			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مقدمه و تاریخچه مطالعات سینوپتیک در ایران</li> <li>۲. موقعیت ایران و مولفه های موثر گردش عمومی جو در آن</li> <li>۳. مراکز فشار موثر بر آب و هوای ایران</li> <li>۴. توده های هوا، روش های شناسایی، انواع و رفتار زمانی و مکانی آنها</li> <li>۵. اثر ناهمواری های بر توده های هوا مهاجر به ایران</li> <li>۶. سیستم های سینوپتیک دوره سرد و گرم سال ایران</li> <li>۷. تیپ های سینوپتیک سطح زمین، ترازهای میانی و ترازهای فوقانی ورد سپهر ایران</li> <li>۸. پدیده های سینوپتیک و اثرات محیطی آنها در ایران</li> <li>۹. تحلیل سینوپتیک منابع رطوبتی بارش های ایران</li> <li>۱۰. تحلیل سینوپتیک امواج سرما و امواج گرمای ایران</li> <li>۱۱. تحلیل سینوپتیک طوفان های غباری، ماسه ای و ریزگردها در ایران</li> <li>۱۲. سیستم های سینوپتیک موثر بر آب و هوای محلی ایران</li> <li>۱۳. آلودگی هوای کلانشهر های ایران در ارتباط با اقلیم سینوپتیک</li> <li>۱۴. اثر آگروکلیمایی پدیده های سینوپتیک</li> <li>۱۵. آب و هواشناسی سینوپتیک پدیده های مخرب ایران: بارش های سنگین، تگرگ، یخبندان و غیره</li> <li>۱۶. کاربردها و زمینه های توسعه اقلیم شناسی سینوپتیک در ایران</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• فرج زاده منوچهر، ۱۳۹۲، مخاطرات اقلیمی ایران، سمت</li> <li>• سلیقه محمد، ۱۳۹۵، آب و هواشناسی سینوپتیک ایران، سمت</li> <li>• علیجانی بهلول، ۱۳۷۴، آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور</li> <li>• مسعودیان سید ابوالفضل، ۱۳۹۰، آب و هوای ایران، شریعه توس</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: مدلسازی متوسط مقیاس آب و هوا
ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/>	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی
اهداف: آشنا نمودن دانشجو با مدل های متوسط مقیاس و منطقه ای آب و هوا می باشد.			
سرفصل ها:			
<p>۱. مفاهیم و تعاریف</p> <p>۲. الگوهای سینوپتیک و متوسط مقیاس جوی</p> <p>۳. ساختار مدل های اقلیمی</p> <p>۴. مرزهای مدل سازی اقلیمی</p> <p>۵. مدل های فیزیکی (مدل های بیلان انرژی و مدل های تابشی - همرفتی)</p> <p>۶. مدل های شبیه سازی و پیش بینی</p> <p>۷. مدل های سیاره ای اقلیم (GCM)</p> <p>۸. انواع سناریوهای تغییر اقلیم</p> <p>۹. مدل های متوسط مقیاس و منطقه ای (RegCM, WRF)</p> <p>۱۰. مدل های ریزگردان آماری-دینامیکی (SDSM, Lars-WG, Magic-Sengen, Parcis,...)</p> <p>۱۱. مدل های ریزگردان دینامیکی (RegCM, WRF, TAPM, ...)</p> <p>۱۲. ارزیابی اعتبارسنجش مدل های اقلیمی</p>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• شمسی پور علی اکبر، ۱۳۹۳، مدل سازی آب و هوایی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• محمدی حسین و همکاران، ۱۳۹۵، تغییر اقلیم و مدل های اقلیمی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• حجاری زاده زهرا و میثم طولابی نژاد، ۱۳۹۵، شبیه سازی اقلیمی: با تاکید بر مدل اقلیم منطقه ای RegCM4، انتشارات انجمن جغرافیایی ایران.</li> <li>• McGffie, K. and A Henderson-Sellers, ۲۰۰۸, climate Modeling Primer, John Wiley and sons.</li> <li>• Kiehl H. D. Ramanathan, ۲۰۰۶, frontiers of climate modeling, Cambridge University Press.</li> <li>• Jacobson M., ۲۰۰۵, Fundamental of atmospheric modeling, Cambridge University Press.</li> <li>• Rossby T., ۲۰۰۲, Mesoscale metrological Modeling, Academic Press.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: آب و هواشناسی دینامیک
ندارد □ سمینار □	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی
اهداف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی دینامیک از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. گاز ایده آل، گرما و قوانین ترمودینامیک</li> <li>۲. ابعاد متغیرهای جوی و چهارچوب اندازه گیری و محاسباتی آنها</li> <li>۳. دمای پتانسیل</li> <li>۴. فشار جو و معادله آب ایستایی</li> <li>۵. رابطه فشار، دما، حجم و ساختار قائم جو</li> <li>۶. جریان هوا، باد ( نیروی شیو فشار، گرانش، اصطکاک، گریز از مرکز، کورویولیس و ...)</li> <li>۷. همگرایی و واگرایی</li> <li>۸. تاوایی</li> <li>۹. مدل‌های جریان عمومی</li> <li>۱۰. جریان جت</li> <li>۱۱. پایداری و ناپایداری جو</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• لشکری حسن، ۱۳۹۴، آب و هواشناسی دینامیک، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.</li> <li>• مسعودیان سید ابوالفضل، ۱۳۹۲، دینامیک جو در عرضهای میانی، انتشارات دانشگاه اصفهان</li> <li>• امیدوار کمال، ۱۳۹۳، آب و هواشناسی دینامیک، انتشارات دانشگاه یزد.</li> <li>• Barry Roger G. and Careton Andrew M., ۲۰۰۱, Synoptic and dynamic climatology, Rutledge Publication.</li> </ul>			





دروس گرایش  
آب و هواشناسی محیطی



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: آب و هواشناسی کشاورزی
ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/>	نوع آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی
اهداف: آشنایی دانشجویان با اصول، روش ها و کاربردهای اقلیم شناسی کشاورزی می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. تعریف و اصول اقلیم شناسی کشاورزی و عناصر اقلیمی مؤثر بر کشاورزی</li> <li>۲. تابش خورشید و گیاهان زراعی</li> <li>۳. درجه حرارت محیط و گیاهان زراعی</li> <li>۴. عامل رطوبت در رشد گیاه</li> <li>۵. برآورد نیاز آبی گیاهان</li> <li>۶. تغییر و تعدیل شرایط محیطی مزرعه</li> <li>۷. اقلیم، آفات و بیماری های گیاهی</li> <li>۸. تغییر اقلیم و پیامدهای آن در تولیدات کشاورزی</li> <li>۹. مفاهیم ، شاخص ها و روش های ناحیه بندی اقلیم شناسی کشاورزی پیشرفته</li> <li>۱۰. روش ها و مدل های پیش بینی در اقلیم شناسی کشاورزی</li> <li>۱۱. پتانسیل ها و محدودیت های اقلیم کشاورزی ایران</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ماوی، اچ، اس و جی تاپر، ۱۳۸۸، <i>هواشناسی کشاورزی: اصول و کاربردهای مطالعات اقلیمی در کشاورزی</i>، ترجمه حسین محمدی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• اچ، اس، ماوی، ۱۳۸۲، <i>اصول و مبانی اقلیم شناسی کشاورزی</i>، ترجمه غلامعلی مظفری، انتشارات نیک پندار.</li> <li>• مظفری ، غلامعلی (۱۳۹۹). اقلیم، آفات و بیماری های گیاهی ، انتشارات دانشگاه یزد</li> <li>• چنگ، هو، ۱۳۷۶، <i>آب و هوا و کشاورزی</i>، ترجمه امین علیزاده، انتشارات جاوید مشهد.</li> <li>• Mavi, H, S; Grame, j, T. (۲۰۰۴). <i>Agrometeorology Principals and Applications of Climate Studies in Agriculture</i>. Food Products Press.</li> <li>• Prasada, Roa. (۲۰۰۸). <i>Agricultural Meteorology</i>. Prentice-Hall of India Private Limited, New Delhi.</li> <li>• Prasada Rao G.S.L.H.V., ۲۰۱۰, <i>Agricultural Meteorology</i>, PHI Press.</li> <li>• Singh, S, N (Ed.), ۲۰۰۹, <i>Climate Change and Crops</i>, Springer-Verlag.</li> <li>• Sivakumar, M; Motha, R, ۲۰۰۷, <i>Managing Weather and Climate Risks in Agriculture</i>, Springer.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
آب و هواشناسی لایه مرزی	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی
اهداف: آشنایی دانشجویان با ویژگی های آب و هوای لایه مرزی می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. چهارچوب مفهومی مطالعات میکروکلیمایی و فرق آن با سایر مطالعات آب و هوایی در مقیاس های بزرگتر</li> <li>۲. مبانی فیزیکی لایه مرزی، آمیخته، زبری، لختی و... در میکروکلیم</li> <li>۳. مفاهیم و قوانین تابش، روش های انتقال انرژی و برجسته نمودن روش رسانی در میکروکلیم</li> <li>۴. ویژگی های فیزیکی و حرارتی انواع سطوح و مصالح و برهمکنش آنها با تابش</li> <li>۵. بیلان تابش، بیلان انرژی، دمای هوا و انتقال دمای محسوس</li> <li>۶. جریان حرارت خاک و دمای خاک و رطوبت در لایه مجاور سطح زمین</li> <li>۷. مبانی تلاطم و مدل ها و تئوری تلاطم در توزیع عمودی دما، رطوبت، باد و گازهای متمرکز شده در لایه مرزی</li> <li>۸. میکروکلیمای زمین های بایر و بیابان ها</li> <li>۹. میکروکلیمای سطوح برف و یخ</li> <li>۱۰. میکروکلیمای پوشش گیاهی، جنگل ها</li> <li>۱۱. میکروکلیمای فضاهای شهری (جزیره حرارتی و جریان آلودگی هوای شهری)</li> <li>۱۲. بررسی آثار فاتورهای میکروکلیمایی در انسان، حیوانات و گیاهان /</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• کاویانی محمدرضا، ۱۳۸۰، میکروکلیماتولوژی، انتشارات سمت.</li> <li>• عشقی ابولفضل و هادی قنبرزاده، ۱۳۸۳، مبانی میکروکلیماتولوژی و آب و هوای محلی، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی مشهد.</li> <li>• حجازی زاده زهرا و شوکت مقیمی، ۱۳۸۹، میکروکلیماتولوژی مقدماتی، انتشارات دانشگاه پیام نور.</li> <li>• Arya S. Pal, ۲۰۰۱, introduction to micrometeorology, Academic Press.</li> <li>• Garratt J. R., ۱۹۹۲, the atmospheric boundary layer, Cambridge University Press.</li> <li>• Oke T. R., ۱۹۸۱, Boundary layer climates, Methuen.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: آب و هواشناسی سلامت
ندارد □ دارد □	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی سلامت
اهداف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی پزشکی از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مفاهیم پایه آب و هواشناسی پزشکی</li> <li>۲. آب و هواشناسی پزشکی بیماری های مهم</li> <li>۳. اقلیم و مرگ و میر</li> <li>۴. عوامل محیطی و توسعه بیماری های</li> <li>۵. آب و هواشناسی آلودگی هوا و توسعه بیماری های مختلف</li> <li>۶. تاثیر طوفانهای گرد و خاک در بروز بیماری ها</li> <li>۷. اثرات تغییرات دما بر تکثیر حشرات و انتقال بیماری ها</li> <li>۸. تحلیل و طبقه بندی فصلی بیماری ها</li> <li>۹. بیماری های ناشی از گرما (افزایش دما) و سرما (کاهش دما) و سایر (رطوبت ، شرح و...)</li> <li>۱۰. نقش پارامترهای محیطی اقلیم بنیان بر بروز حساسیت های مزمن و فصلی</li> <li>۱۱. بیماری های ناشی از اقلیم شهری</li> <li>۱۲. اقلیم بهداشت روانی و اثر اقلیم بر خودکشی</li> <li>۱۳. اثرات احتمالی تغییر اقلیم بر جهش و تغییر عوامل بیماری زا</li> <li>۱۴. اقلیم شناسی و مکان یابی بیمارستان ها و مراکز درمانی</li> <li>۱۵. کلیماتوتراپی (اقلیم درمانی) و توان های مناطق مختلف اقلیمی برای کلیماتوتراپی</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• فرج زاده منوچهر، ودودی مفید ویدا، ۱۳۹۴، آب و هواشناسی پزشکی، نشر انتخاب.</li> <li>• محمدی حسین، ۱۳۹۴، آب و هواشناسی پزشکی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• توماس پت، ۱۳۹۲، آب و هوا شناسی پزشکی، ترجمه داریوش یاراحمدی، انتشارات دانشگاه لرستان.</li> <li>• هوشور، زردشت، ۱۳۶۵، مقدمه ای بر جغرافیای پزشکی / ایران، جهاد دانشگاهی .</li> <li>• میده ملیندا، جی اریکسون، مایکل امش، ۱۳۹۲، جغرافیای پزشکی (۱)، ترجمه مجید غیاث، محمود مهدی نژاد، رضا روزبهانی، انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان.</li> <li>• McMichael Anthony, ۲۰۱۷, Climate Change and the Health of Nations: Famines, Fevers, and the Fate of Populations, Oxford University Press.</li> <li>• Katarina Strelcova, ۲۰۰۹, Bioclimatology and Natural Hazards, Springer Science.</li> <li>• World Health Organization, ۲۰۰۳, Climate change and human health: Risks and responses, World Health Organization.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: آب و هواشناسی شهری و حمل و نقل
ندارد □ سمینار □	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی شهری و حمل و نقل
اهداف: آشنایی دانشجویان با آب و هواشناسی شهری و حمل و نقل از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. تعاریف و کلیات آب و هواشناسی مجتمع های زیستی</li> <li>۲. ملاحظات آب و هواشناسی در طراحی و مکانیابی شهر</li> <li>۳. فعالیت های انسانی و آب و هواشناسی شهر، کاربری های شهری و آب و هواشناسی</li> <li>۴. پدیده های آب و هواشناسی خاص شهرها: آلودگی هوا، مه دود فتوشیمیایی، باران اسیدی</li> <li>۵. رابطه ریخت شناسی شهر با اقلیم شهر و اثرات آب و هواشناسی شهری بر سلامتی و بهداشت</li> <li>۶. جزیره حرارتی و جزیره رطوبتی و تاثیر و تأثر متقابل فضای سبز و آب و هواشناسی در شهرها</li> <li>۷. ارزیابی توان ها و محدودیت های آب و هواشناسی توسعه شهرها و شهر سالم و پایدار</li> <li>۸. تغییر آب و هوا و شهرها</li> <li>۹. مفاهیم اصلی آب و هواشناسی حمل و نقل</li> <li>۱۰. انواع متغیرهای آب و هوایی تاثیر گذار بر سامانه های حمل و نقل</li> <li>۱۱. آب و هوا و حمل و نقل جاده ای، آب و هوا و حمل و نقل هوایی و آب و هوا و حمل و نقل دریایی</li> <li>۱۲. اثرهای تغییر آب و هوا بر سیستم های حمل و نقل</li> <li>۱۳. طراحی آب و هواشناسی شهر</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• محمدی حسین، ۱۳۹۰، آب و هواشناسی شهری، انتشارات دانشگاه تهران</li> <li>• اسکورو، ژیزل، ۱۳۷۷، آب و هوا و شهر، ترجمه شهریار خالدي، نشر قومس.</li> <li>• مجید حبیبی نوخندان، غلامعلی کمالی، ۱۳۸۵، آب و هوا و ایمنی جاده ها، انتشارات پژوهشکده حمل و نقل</li> <li>• Defining the Needs Committee on Urban Meteorology: Scoping the Problem, Board on Atmospheric Sciences and Climate, et al., ۲۰۱۳, Urban Meteorology: Forecasting, Monitoring, and Meeting, National Academies Press.</li> <li>• Baklanov, A (ed), ۲۰۰۹, Meteorological and Air Quality Models for Urban Areas, Springer-Verlag.</li> <li>• Gartland, L, ۲۰۰۸, Heat islands: understanding and mitigating heat in urban areas, Earthscan.</li> <li>• Bulkeley, H; M, Betsill, ۲۰۰۳, Cities and Climate Change: Urban sustainability and global environmental governance, Routledge.</li> <li>• Daniel Sperling and James S. Canon, ۲۰۱۰, Climate and Transportation solution, UCdavis Press.</li> <li>• Andreas Schafer and John B. Heywood, ۲۰۰۹, Transportation in a climate-constrained world. MIT Press.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: آب و هواشناسی و مدیریت انرژی
ندارد □ سمینار □	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی و مدیریت انرژی
اهداف: آشنایی با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی معماری و مدیریت انرژی از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مفهوم آسایش گرمایی</li> <li>۲. کارایی بدن در سنجش عوامل محیطی</li> <li>۳. نمودار زیست آب و هواشناسی</li> <li>۴. نمودار زیست آب و هواشناسی ساختمانی</li> <li>۵. شاخص های زیست اقلیمی</li> <li>۶. روش های طراحی آب و هواشناسی</li> <li>۷. میکروکلیم و حفاظت از مواریت فرهنگی</li> <li>۸. تغییر آب و هوا و معماری</li> <li>۹. تغییر آب و هوا و انرژی</li> <li>۱۰. توان های محیطی - اقلیمی ایران (انرژی های، باد و خورشیدی)</li> <li>۱۱. مدیریت انرژی برق و گاز در شرایط بحران های اقلیمی امواج سرمایی و گرمایی</li> <li>۱۲. انرژی های اقلیم بنیان، مجتمع های زیستی و توسعه پایدار</li> <li>۱۳. اقلیم و اقتصاد انرژی</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ذوالفقاری حسن، ۱۳۹۵، آب و هواشناسی معماری و مدیریت انرژی ساختمان، انتشارات سمت.</li> <li>○ واتسون، دونالد و کنت لیز، ۱۳۷۶، طراحی اقلیمی: اصول نظری و اجرایی کاربرد انرژی در ساختمان، ترجمه وحید قبادیان و محمد فیض مهدوی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>○ کسمایی، مرتضی، ۱۳۶۸، راهنمای طراحی اقلیمی، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.</li> <li>○ رازجویان، محمود، ۱۳۶۷، آسایش بوسیله معماری همساز با اقلیم، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.</li> <li>○ Sen, Zekai, ۲۰۰۸, Solar Energy Fundamentals and Modeling Techniques: Atmosphere, Environment, Climate Change and Renewable Energy, Springer.</li> <li>○ Gibiisco, S, ۲۰۰۶, Meteorology Demystified, Mc Graw-Hill.</li> <li>○ IEA, ۲۰۰۷, Energy Security and Climate Policy - Assessing Interactions, OECD publishing.</li> <li>○ Peter, J; D, Hartog, ۲۰۰۳, Designing Indoor Climate, Delft University Press.</li> <li>○ Pielou, E, C, ۲۰۰۱, The Energy of Nature, The University of Chicago Press.</li> <li>○ Camuffo, D, ۱۹۹۸, Microclimate for Cultural Heritage, Elsevier Science. Gallo, C; A, Marco Sala; M, Sayigh, ۱۹۹۸, Architecture-Comfort and Energy, Pergamon Press.</li> <li>○ Brown, R; T, Gillespie, ۱۹۹۵, Microclimatic Landscape Design: Creating Thermal Comfort and Energy Efficiency, Wiley.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
آب و هوا و طراحی محیط	تعداد ساعت: ۳۴	نوع آموزش تکمیلی عملی: <input type="checkbox"/> دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	<input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار
<p>اهداف: آشنایی دانشجویان با جایگاه و کاربرد آب و هوا در طراحی محیط طبیعی و فضاهای انسان ساخت می باشد.</p> <p>سرفصل ها:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱. پدیده های محیطی و مقیاس اقلیمی</li> <li>۲. پدیده های اقلیم منطقه ای</li> <li>۳. عوامل اقلیمی خاک</li> <li>۴. اقلیم، پوشش گیاهی و خاک</li> <li>۵. سازگاری فضاهای سبز شهری با اقلیم</li> <li>۶. ت.پ. کلیماتولوژی مکتن شهری</li> <li>۷. تابش خورشید در سطح زمین</li> <li>۸. جریان هوا و فضاهای انسان ساخت</li> <li>۹. مقیاس های اقلیم شهری</li> <li>۱۰. مدل فرضی اقلیم شهری</li> <li>۱۱. باد و طراحی محیط</li> <li>۱۲. دما و طراحی محیط</li> <li>۱۳. بارش و رطوبت هوا و طراحی محیط</li> </ol>			
<p>منابع:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• شهرام پوردیهیمی، ۱۳۹۰، زبان اقلیمی در طراحی محیطی پایدار، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.</li> <li>• آروین عباسعلی، ۱۳۹۳، اقلیم و معماری، انتشارات دانشگاه پیام نور.</li> <li>• کسمایی مرتضی، ۱۳۶۸، راهنمای طراحی اقلیمی، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن.</li> <li>• Peter J. anf D. Hartog, ۲۰۰۳, Designing indoor climate, Delft University Press.</li> <li>• Brown R. T. Gillespie, ۱۹۹۵, Microclimatic landscape design: creating thermal comfort and energy efficiency, John wiley &amp; Son.</li> </ul>			



# دروس گرایش تغییر آب و هوا (اقلیم)





سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
روشهای آب و هواشناسی دیرینه	تعداد ساعت:	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □	سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □
اهداف: آشنایی دانشجویان با اصول و روشهای آب و هواشناسی دیرینه و ارتباط دادن تغییرات دیرین به زمان معاصر			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. بازساخت پالئوکلیمایی</li> <li>۲. اقلیم و تغییر اقلیم</li> <li>۳. پارادوکس خورشید ضعیف</li> <li>۴. روش های تعیین زمان (روش های رادیو ایزوتوپ، رادیو کربن، پتاسیوم-آرگون، سریهای اورانیوم، پالئومغناطیسی، تغییرات شیمیایی، اسیدهای آمینه، تفروکرونولوژی، زیستی)</li> <li>۵. مغزه (هسته) های یخی</li> <li>۶. مرجانها و رسوبات دریایی</li> <li>۷. شواهد زمین شناختی غیردریایی</li> <li>۸. شواهد زیست شناختی غیردریایی</li> <li>۹. تحلیل گرده های گیاهی</li> <li>۱۰. اقلیم شناسی درختی (دندروکلیماتولوژی)</li> <li>۱۱. داده های استنادی</li> <li>۱۲. مدل های آب و هواشناسی دیرینه</li> <li>۱۳. ارتباط تغییرات اقلیم دیرین با اقلیم معاصر</li> <li>۱۴. آب و هواشناسی دیرینه کاربردی</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• عساکره ، حسین، ۱۳۸۶، تغییر اقلیم، انتشارات دانشگاه زنجان</li> <li>• عزیزی ، قاسم، ۱۳۸۰، تغییر اقلیم، انتشارات قومس.</li> <li>• اسدیان، خدیجه، ۱۳۶۵، جغرافیای دیرینه، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• Gilles Ramstein, Amaëlle Landais , ۲۰۲۰, Paleoclimatology (Frontiers in Earth Sciences), Springer</li> <li>• Bodri, L; V, Cermak, ۲۰۰۷, Borehole Climatology: a new method how to reconstruct climate, Elsevier.</li> <li>• Saltzman, B, ۲۰۰۱, Dynamical Paleoclimatology: Generalized Theory of Global Climate Change, Academic Press.</li> <li>• Bradley, R, S, ۱۹۹۹, PaleoClimatology, Academic Press.</li> <li>• Cronin, T, ۱۹۹۹, Principles of Paleoclimatology, Columbia University Press.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: ۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	تعداد واحد: ۲	نام درس: مدل ها و سناریوهای تغییر آب و هوا
نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: دکترای آب و هواشناسی	
اهداف: شناخت انواع مدل های اقلیمی و طراحی و کاربرد آنها در حل مسائل اقلیمی می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مفاهیم و تعاریف</li> <li>۲. ساختار مدل های اقلیمی</li> <li>۳. مرزهای مدل سازی اقلیمی</li> <li>۴. مدل های آماری و فضایی</li> <li>۵. مدل های فیزیکی (مدل های بیلان انرژی و مدل های تابشی_همرفتی)</li> <li>۶. مدل های شبیه سازی و پیش بینی</li> <li>۷. مدل های سیاره ای اقلیم (GCM)</li> <li>۸. انواع سناریوهای تغییر اقلیم</li> <li>۹. مدل های متوسط مقیاس و منطقه ای (RegCM)</li> <li>۱۰. مدل های ریزگردان آماری_دینامیکی (SDSM, Lars-WG, Magic-Sengen, Parcis...)</li> <li>۱۱. مدل های ریزگردان دینامیکی (RegCM, WRF, TAPM...)</li> <li>۱۲. مدل های شبیه ساز خردمقیاس اقلیمی (Envi-met, LCM, ...)</li> <li>۱۳. ارزیابی و اعتبارسنجی مدل های اقلیمی</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• شمسی پور علی اکبر ، ۱۳۹۲، مدل سازی آب و هوایی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• محمدی حسین و همکاران، تغییر اقلیم و مدل های اقلیمی، ۱۳۹۵، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• هندرسون سلرز و مک گوفی، ۱۳۸۰، نخستین گام در مدل سازی اقلیمی، ترجمه سید ابوالفضل مسعودیان و حسنعلی غبوره، انتشارات دانشگاه اصفهان.</li> <li>• Jason Smerdon, ۲۰۱۸, Climate Change: The Science of Global Warming and Our Energy Future, Columbia University Press.</li> <li>• McGuffie, K. and A Henderson-Sellers, ۲۰۰۸, Climate Modeling Primer, John Wiley and Sons.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
مبانی علمی و نظری تغییر آب و هوا	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	
اهداف: آشنایی با مبانی علمی و نظری تغییر آب و هوا از اهداف اصلی این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مفهوم تغییر آب و هوا</li> <li>۲. نظریه های تغییر آب و هوا</li> <li>۳. نظریه های ضد تغییر اقلیم، نظریه گایا، جهان گل های مینایی</li> <li>۴. نقد هر یک از نظریه های تغییر آب و هوا</li> <li>۵. داده های موجود برای مطالعه تغییر آب و هوا</li> <li>۶. نکات مثبت و منفی تغییر آب و هوا</li> <li>۷. سامانه اقلیم و مشخصات آن</li> <li>۸. ترکیبات جو و تغییرات زمانی - مکانی آن</li> <li>۹. روند دمای دیرینه و معاصر و پارادوکس خورشید ضعیف</li> <li>۱۰. گرمایش جهانی و علل آن</li> <li>۱۱. تغییر، نوسان و افت و خیز</li> <li>۱۲. نظریه ها و مکانیزم های حاکم بر تغییرات اقلیمی</li> <li>۱۳. عوامل بیرونی تغییرات اقلیمی</li> <li>۱۴. عوامل درونی تغییرات اقلیمی</li> <li>۱۵. گازها و اثر گلخانه ای</li> <li>۱۶. پیامدها و واکنش های طبیعی، زیستی و انسانی گرمایش جهانی</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ببران، صدیقه، ۱۳۸۶، <i>تغییر اقلیم، چالش زیست محیطی قرن بیست و یکم</i>، انتشارات مرکز تحقیقات استراتژیک.</li> <li>• عساکره، حسین، ۱۳۸۶، <i>تغییر اقلیم</i>، انتشارات دانشگاه زنجان</li> <li>• عزیزی، قاسم، ۱۳۸۰، <i>تغییر اقلیم</i>، انتشارات قومس.</li> <li>• Jason Smerdon, ۲۰۱۸, <i>Climate Change: The Science of Global Warming and Our Energy Future</i>, Columbia University Press.</li> <li>• Wilks, D, ۲۰۰۶, <i>Statistical Methods in the Atmospheric Sciences</i>, International Geophysics Series, Elsevier.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: راهکار های تعدیل و سازگاری با تغییر آب و هوا
ندارد <input type="checkbox"/> دارد <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/>	نوع آموزش تکمیلی عملی:	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی
اهداف: شناخت روش های تعدیل و سازگاری با تغییر آب و هوا از اهداف اصلی این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مفاهیم تعدیل، سازگاری آب و هوایی</li> <li>۲. بررسی جنبه های مختلف تغییر آب و هوا و ضرورت های تعدیل و سازگاری آب و هوایی</li> <li>۳. مفهوم و شیوه های مدیریت آب و هوایی</li> <li>۴. تبیین روشهای مختلف تعدیل آب و هوایی</li> <li>۵. تبیین روشهای مختلف سازگاری آب و هوایی</li> <li>۶. تجربیات جهانی در انجام اقدامات تعدیل و سازگاری آب و هوایی</li> <li>۷. تبیین روش های مختلف موردنیاز برای تعدیل، سازگاری و مدیریت آب و هوایی در ایران</li> <li>۸. پایش مخاطرات آب و هواشناسی</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• هاردی جان تی، ۱۳۹۱، تغییر اقلیم؛ علل، اثرات و راه حل ها، ترجمه لیلی خزانه داریپف منصوره کوهی، شهزاد قندهاری و مهدی آسیایی، انتشارات پژوهشگده امیرکبیر.</li> <li>• مکر گور کلن، ۱۳۹۳، هواشناسی زیستی (راهکارهای سازگاری با تغییر اقلیم)، ترجمه غلامرضا روشن، انتشارات دانشگاه گلستان.</li> <li>• Choudhary Tushar, ۲۰۲۰, Critical Comparison of Low-Carbon Technologies: A practical guide to prioritizing energy technologies for climate change mitigation, Kindle Edition.</li> <li>• Diana Stuart, Ryan Gunderson , Brian Petersen, ۲۰۲۰, Climate Change Solutions: Beyond the Capital-Climate Contradiction, University of Michigan Press</li> <li>• Haque, A, ۲۰۰۵, Mitigation of Natural Hazards and Disasters: International Perspectives, Springer.</li> <li>• Sivakumar, M; R, P, Motha; H, P, Das, ۲۰۰۵, Natural Disasters and Extreme Events in Agriculture: Impacts and Mitigation, Springer.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: پیامدهای تغییر آب و هوا در ایران
ندارد □ دارد □	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: دکترای آب و هواشناسی
اهداف: آشنا نمودن دانشجویان با تغییر آب و هوا و پیامدهای آن می باشد.			
سرفصل ها: ۱۳. مروری بر تغییر آب و هوا و علل آن ۱۴. مروری بر وضعیت تغییر آب و هوا در جهان، خاورمیانه و ایران ۱۵. تغییر اقلیم و الگوهای فشار در ایران ۱۶. اثرات تغییر زمانی الگوهای فشار بر شرایط محیط زیست ۱۷. مروری بر روش های تعیین پیامدهای تغییر آب و هوا ۱۸. پیامدهای کشاورزی ۱۹. پیامدهای منابع آب ۲۰. پیامدهای سلامت ۲۱. پیامدهای انرژی ۲۲. پیامدهای حمل و نقل ۲۳. پیامدهای گردشگری ۲۴. پیامدهای فلور و فونا			
منابع: <ul style="list-style-type: none"> <li>• فرج زاده منوچهر و الهام قاسمی فر، ۱۳۹۸، تغییر آب و هوا (اقلیم) و پیامدهای آن، انتشارات انتخاب.</li> <li>• ودوارد، اف، ای، ۱۳۷۷، پیامدهای اکولوژیکی تغییر اقلیم، ترجمه عوض کوچکی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.</li> <li>• بزار فخری، ویم سامبروک، ۱۳۸۱، اثر تغییر اقلیم جهانی بر تولیدات کشاورزی، ترجمه مهدی نصیری محلاتی، علیرضا کوچکی و پروین رضوانی مقدم، انتشارات دانشگاه مشهد.</li> <li>• Haddow, G; J, Bullock; K, Haddow, ۲۰۰۸, Global Warming, Natural Hazards, and Emergency Management, CRC Publishing.</li> <li>• Silver, J, ۲۰۰۸, Global Warming and Climate Change Demystified, McGraw-Hill Professional.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: آب و هواشناسی کاربردی
ندارد □ دارد □	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی
اهداف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مفاهیم و حوضه های کاربرد دانش آب و هواشناسی</li> <li>۲. آب و هوا و چالش های زیست محیطی در دنیای حاضر</li> <li>۳. آب و هوا و فرآیندهای هیدرولوژیک</li> <li>۴. آب و هوا و فرآیندهای ژئومورفیک</li> <li>۵. آب و هوا و خاکها</li> <li>۶. آب و هوا و پوشش گیاهی</li> <li>۷. آب و هوا و فرآیندهای حیوانی</li> <li>۸. تغییرات محیط های آب و هوایی</li> <li>۹. آب و هوا و محیط های شهری</li> <li>۱۰. مخاطرات آب و هوایی</li> <li>۱۱. آب و هوا و آلودگی هوا</li> </ol>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• محمدی حسین، ۱۳۹۰، آب و هواشناسی کاربردی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• اسمیت کیت، ۱۳۸۴، مبانی آب و هواشناسی کاربردی، انتشارات یاوریان.</li> <li>• Perry Allen, Russell Thompson, et al., ۲۰۱۳, Applied Climatology: Principles and Practice, Rutledge.</li> <li>• Gordon Bonan, ۲۰۱۰, Ecological Climatology: Concepts and Applications, Cambridge University Press.</li> </ul>			

