



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
شورای های برنامه ریزی آموزشی

## برنامه درسی



دوره: کارشناسی ارشد

رشته: آب و هواشناسی

گرایش: سینوپتیک

گرایش: تغییر اقلیم

گرایش: آب و هواشناسی محیطی

گروه: علوم اجتماعی

بازنگری شده مورخ ۹۶/۱/۲۳ کمیته علوم جغرافیایی

## عنوان برنامه: دوره کارشناسی ارشد رشته آب و هواشناسی

۱. به استناد آیین نامه و اگذاری اختیارات برنامه ریزی درسی مصوب جلسه شماره ۸۸۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۲۳ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی، برنامه درسی بازنگری شده دوره کارشناسی ارشد رشته آب و هواشناسی با سه گرایش سینوپتیک، تغییراقلیم، آب و هواشناسی محیطی براساس صورت جلسه مورخ ۱۳۹۶/۱/۲۳ کمیته برنامه ریزی علوم جغرافیایی گروه علوم اجتماعی دریافت شد.
۲. برنامه درسی بازنگری شده فوق الذکر جایگزین برنامه درسی تغییرعنوان یافته دوره کارشناسی ارشد رشته آب و هواشناسی مصوب جلسه شماره ۸۶ مورخ ۱۳۹۵/۹/۱۴ شورای عالی برنامه ریزی می شود.
۳. برنامه درسی مذکور در سه فصل: مشخصات کلی، جدول واحد های درسی و سرفصل دروس تنظیم شده و 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 شروع سال تحصیلی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ به مدت ۵ سال قابل اجراست و پس از آن نیازمند بازنگری می باشد.

عبدالرحیم نوہابراهیم



دبیر شورای عالی برنامه ریزی آموزشی



### ۱- مقدمه:

رشد روز افزون جمعیت و لزوم بهره‌گیری گسترده از منابع فیزیکی و زیستی تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر محدود محیط طبیعی، و برهمکنش بین قضاها و فعالیتهای انسانی با منابع و محیط‌های طبیعی، مسایل مهمی را رویارویی پسر فرار داده است. بطوریکه در کیفیت سکونتگاه‌های شهری و روستایی تأثیر چشم‌گیری داشته است. همچنین ناامانی‌ها و آشنازی‌های نامطلوب در مکان‌گزینی‌های صنعتی و خدماتی و آلودگی‌های زیستمحیطی ناشی از آنها بگونه‌ای است که سامانه‌های محیطی قادر به ایفای نقش خود نبوده و شرایط زیستمحیطی به آستانه و مرزهای بحران میل کرده است. کاربرد گسترده دانش آب و هواشناسی با زمینه‌های علمی گوناگون، نقش پراهمیت آن را در بسیاری از فعالیت‌های اقتصادی، تعاملات اجتماعی و ارتباطی، تولیدی و خدماتی، پژوهش و آموزش آب و هواشناسی را تا عالی ترین سطح آن اجتناب‌ناپذیر ساخته است. این نیازها و همچنین ارتباط بین رشته‌ای روز افزون آن باعث شده است تا بسیاری از مراکز معتبر دانشگاهی و علمی جهان در ایجاد و تقویت واحدهای آموزشی و پژوهشی آب و هواشناسی اقدام نمایند.

### ۲- تعریف آب و هواشناسی

علم آب و هواشناسی پرآکتدگی آب و هواهای روی زمین را مطالعه می‌کند و از شاخه‌های مهم جغرافیا است. هوای غالب هر مکان در دراز مدت آب و هوا نامیده می‌شود. آب و هواشناسی شاخه‌های متعددی مانند سینوپیستک، آماری، دینامیک، تغییرات اقلیمی، محیطی، کاربردی و .....دارد. تفاوت اصلی آن با علم هواشناسی در مقیاس زمانی است. هواشناسی شرایط لحظه‌ای جو را مطالعه می‌کند در صورتی که آب و هواشناسی به سبب ماهیت مکانی و تأثیرپذیری از موقعیت مکانی و مشخصات محیط طبیعی و انسانی، شرایط دراز مدت را مطالعه می‌کند. از نظر کاربردی آب و هواشناسی زمینه‌های تأثیر 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 دانش آب و هواشناسی داده شود و برنامه‌های توسعه‌ای و عمرانی کشور با توجه به ابعاد تأثیرگذاری آن تنظیم شوند.

### ۳- هدف دوره :

هدف از دایر کرده دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی تربیت افرادی است که قادر باشد با شناخت سیستمها و فرایندهای طبیعی مؤثر در تحولات زمین و کاربرد چنین دانش، ارزش و مهارتیابی 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 کرده 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 آب و هواشناسی تشکیل شده است. دانش آموختگان این دوره خواهند توانست با به کارگیری روش‌های پیشرفته پژوهشی و تسلط بر جدیدترین منابع و ابزار آموزشی و مهارتی دانش اقلیم‌شناسی در شناخت تنگناها و مشکلات محیط‌های طبیعی و انسان‌ساخت در کشور گام بردارند و با نوآوری و در همکاری با دیگر علوم مرتبط در راستای تأمین نیازهای مختلف پژوهشی، اجرایی و خدماتی کشور تلاش نموده و در گسترش مروزهای دانش تخصصی خود و چاره سازی 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 برای تأمین نیازهای مراکز پژوهشی، آموزشی، خدماتی و عمرانی کشور



#### ۴- ضرورت و اهمیت:

ایران به سبب موقعیت جغرافیایی آن در مدارهای جنوب حاره‌ای و توار بیابانی کره زمین، ویژگی‌های منطقه‌ای و محلی در منطقه گذر انواع مختلف سامانه‌های جوی قرار دارد. با توجه به تنوع آب و هوایی کشور و ضرورت استفاده بهینه از آن و همچنین تنوع مخاطرات اقلیمی همچون خشکسالی، سیلاب، تگرگ، یخنیان، امواج گرمایی و سرمایی و پتانسیل‌هایی همچون انرژی‌های خورشیدی و بادی، گستردگی زمینه‌های پژوهش علم آب و هواشناسی را نشان می‌دهد. نقش آن در زیست‌کره و بسیاری از فعالیت‌های بشری می‌توان با بهره‌گیری از آموزش‌های مدرن اقلیم شناسی 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 همچون وزارت‌خانه‌های علوم، تحقیقات و فناوری؛ راه و ترابری؛ نیرو؛ جهاد کشاورزی؛ نفت و دفاع، سازمان‌های محیط زیست، هواشناسی، منابع طبیعی، جنگل و مرتع و شرکت‌های خدماتی مهندسین مشاور فعالیت نمایند و به انجام امور زیر پردازنند:

- تدریس دروس اقلیم شناسی
- اجرای پژوهش‌های اقلیم شناسی و تهیه و تدوین و ارائه مقالات علمی
- اجرای مدل‌های مختلف آب و هواشناسی
- تحلیل و تفسیر داده‌ها و نتایج هواشناسی و تصاویر ماهواره‌ای و راداری هواشناسی
- سربرستی، تظاهرات و مشارکت در برنامه‌ریزی گروههای آموزشی، پژوهشی
- تحلیل و بکارگیری داده‌های هواشناسی در امور هوانوردی، طرحهای عمرانی و زیربنایی و مسائل زیست‌محیطی
- همکاری در هدایت و برنامه‌ریزی توسعه پایدار کشور
- همکاری در انواع طرح‌های جامع و تفصیلی توسعه‌ای ملی، منطقه‌ای، شهری و روستایی

#### 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 پایه‌الزامی مشترک که قبل از دروس تخصصی به دانشجو ارائه می‌شود.
- ۱۲ واحد دروس تخصصی با توجه به گرایش‌های سه گانه، پایان نامه 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، به تشخیص گروه آموزشی تا سقف ۶ واحد از دروس کارشناسی گرایش مربوطه در آب و هواشناسی را به عنوان واحدهای جبرانی در مرحله آموزشی انتخاب می‌نمایند.

تبصره ۲:

برای ارتباط دادن مستقیم درس و محتوای آن با تجرب استاد از یک طرف و از طرف دیگر تجرب دانشجو، و کمک یادگیری بهتر و ابداع و ایجاد مهارت افزایی، منطبق با موضوع و محتوای درس و سرفصل، برای بعضی دروس کار عملی، آزمایشگاه، کارگاه، سمتیار یا مسافرت علمی در نظر گرفته شده است که مدرس درس و گروه آموزشی دانشگاه مجری، لازم است در اجرای آن دقت لازم بفرمایند.

- ۱) منظور از کار عملی (پرروزه) یعنی مدرس درس یک موضوع مربوط به عنوان و محتوای درس مربوط را با روش تحقیق معین به دانشجو ارائه می‌دهد. دانشجو موظف است آن را در طول ترم انجام و تجربیات شخصی خود را به استاد ارائه نماید و آن را به ظهور برساند. استاد درس افزون بر ۳۲ ساعت وقتی که مطابق برنامه آموزشی صرف آموزش نظری به دانشجو می‌کند، ۱۶ ساعت نیز برای کار عملی دانشجو منطبق با محتوای درس وقت صرف می‌کند. ارزیابی کار دانشجو باید در طول همان نیمسال انجام شود و به نیمسال بعد تسری داده نشود.
- ۲) منظور از آزمایشگاه یعنی درس در محل آزمایشگاه پرگزار می‌شود و مدرس با استفاده از ابزارهای آزمایشگاهی مباحث نظری خود را به دانشجو آموزش می‌دهد و تجربیات خود را به ظهور می‌رساند.
- ۳) منظور از کارگاه یعنی درس در محل کارگاه تشکیل می‌شود و مدرس با استفاده از ابزارهای کارگاهی اعم از نرمافزار یا سخت افزار، درس مورد نظر خود را به دانشجو آموزش می‌دهد.
- ۴) منظور از سمینار بخشی از کارهای آموزشی مربوط به موضوع و محتوای درس است که استاد با طرح موضوع در جلسه قبل، دانشجو آن را تحقیق و در کلاس درس زیر نظر استاد مربوط باهم به بحث و مذاکره می‌بردازند.
- ۵) منظور از سفر علمی، این است که استاد برای مشاهده مصداقی و شهودی مباحث مربوط به محتوای درس در فضای جغرافیایی به یک یا چند منطقه جغرافیایی سفر و آموزش درس را تکمیل می‌کند.

#### 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
- زبان خارجه

ازمون به عمل خواهد آمد. هر یک از این دروس دارای ضریب واحد است.

**نحوه اجرای رشته - گرایش:** بر جدول‌ها و نیز سرفصل‌های هر یک از دروس، تخصص استاد موردنیاز برای تدریس آن مشخص شده است و گروه‌های آموزشی موظف به رعایت تخصص‌های موردنیاز برای تدریس هر یک از دروس و اجرای رشته می‌باشند. گروه آموزشی هم زمان نمی‌تواند دو گرایش این رشته را برای یک سال اجرا نماید. چنانچه متقاضی اجرای دو گرایش یا بیشتر به طور هم زمان در یک سال باشد باید قبل از دفتر مدیر کل محترم گسترش و گروه گسترش و برنامه ریزی درسی علوم جغرافیایی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری مجوز لازم را اخذ نماید.



## دروس کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

### دروس پایه مشترک الزامی

### Common courses

نام درس	٪				
پیش‌نیاز	ساعت عملی	ساعت نظری	جمع ساعت واحد	تعداد واحد	توضیحات
نظریه‌ها و روش‌های پیشرفته تحقیق در آب و هواشناسی Advanced theories and research methods in climatology	۱	-	۲۲	۲۲	۲
تحلیل فضایی داده‌های آب و هواشناسی با سیستم اطلاعات جغرافیایی Spatial analysis of climate data using GIS	۲	۲۲	۱۶	۴۸	۲
روش‌های پیشرفته آماری در آب و هواشناسی Advanced statistical methods in climatology	۳	۲۲	۱۶	۴۸	۲
روش‌های آب و هواشناسی ماهواره‌ای Satellite climatology techniques	۴	۲۲	۱۶	۴۸	۲
روش‌های آب و هواشناسی سینوپتیک Methods of synoptic climatology	۵	-	۲۲	۲۲	۲
هیدرولوژی حوضه‌های ایران Iran's river basins hydro-climate	۶	-	۲۲	۲۲	۲
مجموع		-	-	-	۱۲

### دروس تخصصی گرایش آب و هواشناسی سینوپتیک

### Synoptic climatology

نام درس	٪				
پیش‌نیاز	ساعت عملی	ساعت نظری	جمع ساعت واحد	تعداد واحد	توضیحات
تحلیل سینوپتیک مخاطرات آب و هوا	۱	-	۲۲	۲۲	۲
Synoptic analysis of climate climatic hazards					
تحلیل الگوهای فشار و جریان‌های هوا	۲	۲۲	۱۶	۴۸	۲
Analysis of air pressure and flows patterns					
پیوند از دور و بازخوردهای جو و اقیانوس	۳	-	۲۲	۲۲	۲
Teleconnection and interaction between atmosphere and ocean					
تحلیل همدیدی آب و هوا ایران	۴	-	۲۲	۲۲	۲
Synoptic analysis of climate of Iran					
مدلسازی متوسط مقیاس آب و هوا	۵	-	۲۲	۲۲	۲
Meso scales modeling of climate					
آب و هواشناسی دینامیک	۶	-	۲۲	۲۲	۲
Dynamic climatology					
مجموع		-	-	-	۱۲



**دروس تخصصی گرایش آب و هواشناسی محیطی**

نام درس	نمره	تعداد واحد	جمع ساعت	ساعت نظری	ساعت عملی	پیش‌نیاز
آب و هواشناسی کشاورزی	۱	۲	۲۲	۲۲	-	ندارد
Agriculture climatology						
آب و هوای لایه مرزی	۲	۲	۲۲	۲۲	-	ندارد
Climate of Boundary layer						
آب و هواشناسی سلامت	۳	۲	۲۲	۲۲	-	ندارد
Health climatology						
آب و هواشناسی شهری و حمل و نقل	۴	۲	۲۲	۲۲	-	ندارد
Urban climatology and transportation						
آب و هواشناسی و مدیریت انرژی	۵	۲	۲۲	۲۲	-	ندارد
Climatology and energy management						
آب و هوا و طراحی محیط	۶	۲	۲۲	۲۲	-	ندارد
Climate and environment design						
مجموع		۱۲	-	-	-	-

**دروس تخصصی گرایش تغییر اقلیم**

نام درس	نمره	تعداد واحد	جمع ساعت	ساعت نظری	ساعت عملی	پیش‌نیاز
روشهای آب و هواشناسی دیرینه	۱	۲	۲۲	۲۲	-	ندارد
Methods of paleoclimatology						
مدل‌ها و سناریوهای تغییر آب و هوا	۲	۲	۴۸	۱۶	۲۲	ندارد
Climate change models and scenarios						
پیامدهای تغییر آب و هوا در ایران	۳	۲	۲۲	۲۲	-	ندارد
Climate change impacts in Iran						
مبانی نظری و علمی تغییر آب و هوا	۴	۲	۲۲	۲۲	-	ندارد
Scientific and theoretical foundation of climate change						
راهکارهای تعدیل و سازگاری با تغییر آب و هوا	۵	۲	۲۲	۲۲	-	ندارد
Strategies for mitigation and adaptation to climate change						
آب و هواشناسی کلربودی	۶	۲	۲۲	۲۲	-	ندارد
Applied Climatology						
مجموع		۱۲	-	-	-	-



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	نگاره های پیش رفتہ 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: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>
■ سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار				
اهداف: آشنا نمودن دانشجویان به روش های پژوهش در آب و هواشناسی می باشد.				
سرفصل ها:				
۱. نظریه های فلسفی و علمی در زمینه آب و هواشناسی				
۲. روش شناسی و تحلیل (تحلیل بر مبنای مدلها، تحلیل استقرائی، تحلیل تصویری، تحلیل سیستمی، تحلیل قیاسی، تحلیل تفسیری، تحلیل تأثیلی، تحلیل انسان و عمران)				
۳. انواع پژوهش های محیط طبیعی، توصیفی، ناحیه ای، مدل سازی، حل مساله				
۴. سوال تحقیق و ساختن فرضیه				
۵. روش شناسی و تحقیق در آب و هواشناسی				
۶. شناسایی منابع داده ها، جمع آوری و استخراج				
۷. شناخت و بکارگیری روش های جور کردن و غربال گری داده ها				
۸. استفاده از برنامه های نرم افزاری و سخت افزارها				
۹. جمع بندی، نتیجه گیری، تدوین، عرضه تحقیق				
۱۰. تحریر و تنظیم مقاله و پایان نامه				
کار های عملی: تهیه یک طرح تحقیق				
منابع:				
• Basil Gomez and John Paul Jones. (۲۰۱۰). Research Methods in Geography, John Wiley & Sons, Ltd., Publication.				
• Eva Lövbrand, Björn-Ola Linnér and Madelene Ostwald. (۲۰۰۹). Climate Science and Policy Research Conceptual and Methodological Challenges				
پارسونز، ت و پ، ج، نایت، ۱۳۸۸، روش رساله نویسی در جغرافیا و علوم مرتبط، ترجمه حسین محمدی، انتشارات دانشگاه تهران.				
• مقیمی ابراهیم ۱۳۸۳، روش تحقیق در جغرافیای طبیعی، انتشارات قومس				



### سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تحلیل فضایی داده‌های آب و هواشناسی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)		
وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری - عملی	تعداد واحد: ۲	اهداف: هدف آشنایی دانشجویان با روش‌های تحلیل داده‌های آب و هواشناسی در GIS از اهداف این درس می‌باشد.
نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □		تعداد ساعت: سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی یا متخصص GIS
<b>اهداف:</b> هدف آشنایی دانشجویان با روش‌های تحلیل داده‌های آب و هواشناسی در GIS از اهداف این درس می‌باشد.			<b>سرفصل‌ها:</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مروری بر مفاهیم سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> <li>۲. ساختار داده‌ها در سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> <li>۳. مبانی تهیه نقشه‌های آب و هواشناسی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> <li>۴. انواع روشهای درون پایی</li> <li>۵. تشکیل پایگاه داده‌های فضایی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> <li>۶. تحلیل‌های فضایی داده‌های آب و هواشناسی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> <li>۷. مدل‌های رگرسیون جغرافیایی برای تحلیل داده‌های آب و هوا</li> <li>۸. کارعملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی</li> </ol>			<b>منابع:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hartwig Dobesch, Pierre Dumolard and Izabela Dyras, ۲۰۰۷. Spatial Interpolation for Climate Data; the Use of GIS in Climatology and Meteorology, Chippenham, Wiltshire.</li> <li>• فرج زاده، متوجه، ۱۳۸۹، مبانی سیستم اطلاعات جغرافیایی، نشر انتخاب.</li> <li>• موحدی سعید، محمود سلطانیان، ۱۳۹۰، سامانه اطلاعات جغرافیایی و اقلیم شناسی، انتشارات کنکاش</li> <li>• علی عسگری، ....</li> </ul>			



### سفرصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	روش‌های پیشرفته آماری در آب و هواشناسی		
وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری نظری- عملی	تعداد واحد: ۲	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناس
نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت		
سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □			
اهداف: آشنایی دانشجویان با روش‌های پیشرفته آماری با قابلیت کاربرد در تحلیل داده‌های آب و هواشناسی می‌باشد.			
سفرصل‌ها:			
۱. تئوری احتمالات			
۲. کاربرد ماتریس‌ها در آمار			
۳. توزیع‌های آماری			
۴. آزمون‌های آماری بارامتری و نابارامتری			
۵. رگرسیون			
۶. تحلیل واریانس و تحلیل واریانس فضایی با استفاده از واریوگرام و ویژگی‌های آن			
۷. همبستگی‌ها، همبستگی با تأخیر و خود همبستگی فضایی			
۸. روش‌های آمار چند متغیره			
۹. سری‌های زمانی و تجزیه و تحلیل مقدماتی آنها			
۱۰. مدل‌های پیش‌بینی قطعی، تصادفی (زنجره مارکف) و آشوبمند			
۱۱. تدوین مدل‌های شناسایی اقلیم مکان			
۱۲. کاربرد برنامه نویسی در تحلیل‌های آماری اقلیمی			
۱۳. کارعملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای تحلیل آماری			

#### منابع:

- عساکره حسین، ۱۳۹۰، مبانی اقلیم شناسی آماری، انتشارات دانشگاه زنجان
- فرج‌زاده، منوچهر، ۱۳۸۶، تکنیک‌های اقلیم شناسی، انتشارات سمت.
- Storch, H, V; F, W, Zwirs, ۲۰۰۳, Statistical analysis in climate research.  
Cambridge University press, Cambridge.



سفرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	روش‌های آب و هواشناسی ماهواره‌ای
وضعیت پیش نیاز:	ندارد
نوع واحد:	نوع واحد: ۲ نظری - عملی

نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی ماهواره‌ای
---------------------------------------	---------------------	---

اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با انواع تصاویر ماهواره‌های هواشناسی و نحوه تفسیر آنها می‌باشد.

سفرفصل‌ها:

۱. مبانی پردازش تصویر (اصول و مبانی تشخیص الگو، انواع روش‌های تفسیر و طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای، مرايا و محدودیت‌های تفسیر و طبقه‌بندی بصری و رقومی، روش‌های تهیه نقشه‌های موضوعی با استفاده از تفسیر بصری داده‌ها)
۲. ستجنده‌های مناسب برای هواشناسی ماهواره‌ای و سکوهای مربوطه
۳. پاندهای مناسب برای استخراج اطلاعات و نحوه یکارگیری آنها
۴. برهم‌کنش طیف الکترو مغناطیسی با پدیده‌های جوی
۵. تعیین یافت ابر با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای
۶. تعیین جبهه‌های مختلف با استفاده از تصاویر
۷. برآورد ویژگی‌های ابر
۸. پیش‌بینی پدیده‌های جوی
۹. استخراج پارامترهای هواشناسی از داده‌های ماهواره‌ای
۱۰. الگوریتم‌ها و روش‌های استخراج اطلاعات از تصاویر هواشناسی
۱۱. کارعملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای پردازش تصویر

منابع:

- فرج زاده متوجهر، نعمت‌ا. گریمی، ۱۳۹۲، مبانی هواشناسی ماهواره‌ای، انتشارات سمت.
- ویلیام کار، ۱۳۸۸، مقدمه‌ای بر هواشناسی همدید و ماهواره‌ای، ترجمه فرامرز خوش اخلاق و علی‌اکبر شمسی‌بور، آرین زمین.
- Mobasher Mohamad Reza, ۲۰۰۲, Satellite Meteorology and now casting, WMO, RMTC,
- Caleton Andrew M., ۱۹۹۱, Satellite Remote Sensing in Climatology, London, Belhaven Press.,



**سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی**

نام درس:	روش‌های آب و هواشناسی سینوپتیک	تعداد واحد:	۲	نوع واحد:	نظری	وضعیت پیش‌نیاز:	ندارد		
استاد متخصص برای تدریس:	آب و هواشناسی سینوپتیک	تعداد ساعت:	۲۲ ساعت	نوع آموزش تكمیلی عملی:	دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>			
اهداف:						آنالی دانشجویان با مبانی نظری آب و هواشناسی سینوپتیک از اهداف این درس می‌باشد.			
سرفصل‌ها:									
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مروری بر مفاهیم پایه آب و هواشناسی سینوپتیک</li> <li>۲. اصول کلی تهیه و تفسیر نقشه‌های هوا</li> <li>۳. فرآیندها و سیستم‌های سینوپتیک</li> <li>۴. تحلیل الگوهای گردشی به روش دستی</li> <li>۵. تحلیل الگوهای گردشی به روش کمی</li> <li>۶. رابطه الگوهای گردشی با ویژگی‌های محیطی</li> <li>۷. الگوها و شاخص‌های پیوند از دور</li> <li>۸. عیاًحث جدید و پیشرفت‌های اخیر در اقلیم‌شناسی سینوپتیک</li> <li>۹. تحلیل سینوپتیک سیستم‌های هوا در ایران</li> <li>۱۰. کارعملی و برنامه نویسی با قرم افزارهای تحلیل سینوپتیک</li> </ol>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• منابع: علیجانی پهلوی، ۱۳۸۱، آب و هواشناسی سینوپتیک، انتشارات سمت.</li> <li>• کمال امیدوار، ۱۳۸۹، آب و هواشناسی همدیدی، دانشگاه یزد.</li> <li>• لشکری حسن، ۱۳۹۰، اصول و مبانی تهیه و تفسیر نقشه‌ها و نمودارهای اقلیمی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.</li> <li>• یزنت یارنال، ۱۳۸۵، اقلیم‌شناسی همدید، ترجمه مسعودیان، سید ابوالفضل، دانشگاه اصفهان.</li> <li>• قویدل رحیمی یوسف، ۱۳۹۱، نگاشت و تفسیر سینوپتیک اقلیمی با استفاده از نرم افزار Grads، انتشارات سپاهان دانش.</li> <li>• Howard Bluestein, ۲۰۰۸, Synoptic-Dynamic Meteorology in Mid Latitudes: Principles of Kinematics and Dynamics, Vol. ۱, Volume II: Observations and Theory of Weather Systems, Oxford University Press.</li> </ul>									



**سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی**

نام درس:	هیدرواقلیم حوضه های آبریز ایران
وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری
تعداد واحد: ۲	
استاد متخصص برای تدریس:	
آب و هواشناسی یا زئومورفولوژی	
نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	
اهداف: شناخت موضوعات پایه در مطالعات هیدرواقلیم حوضه های آبریز ایران از اهداف این درس می باشد.	
سرفصل ها:	
۱. مروری بر مفاهیم علم هیدرولوژی و هیدرو زئو مورفولوژی ایران	
۲. مروری بر زئو مورفولوژی ایران	
۳. منابع آب در ایران بر اساس ویژگیهای زئو مورفولوژی	
۴. تقسیم های حوضه های آبریز در ایران و مبانی کدگذاری آنها	
۵. منابع آب های سطحی ایران	
۶. بررسی بارشها جوی و رواناب در حوضه آبریز ایران	
۷. بررسی جریان آبهای زیرزمینی در حوضه های آبریز ایران	
۸. بیلان آبی حوضه های آبریز اصلی در کشور و کل کشور	
۹. راهکارهای مدیریت و برنامه ریزی منابع آب در کشور	
۱۰. کارعملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای تحلیل هیدرولوژی	
منابع:	
• امین علیزاده، ۱۳۹۲، اصول هیدرولوژی کاربردی، آستان قدس رضوی	
• صداقت محمود، ۱۳۹۰، منابع و مسائل آب ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور.	
• شفیعی مسعود، ۱۳۹۱، منابع آب در جهان و منطقه خاورمیانه با تأملی بر وضعیت ایران، انتشارات پژوهشکده تحقیقات راهبردی.	
• حسینی سیداحمد، ۱۳۹۳، تاریخچه برنامه ریزی برای توسعه بهره برداری از منابع آب ایران، انتشارات وزارت نیرو.	
• مقیمی ابراهیم ۱۳۹۲، زئو مورفولوژی ایران، انتشارات دانشگاه تهران	



## سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تحلیل سینوپتیک مخاطرات آب و هوایی	تعداد واحد:	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد		
استاد متخصص برای تدریس:	آب و هواشناس	تعداد ساعت: ۳۲	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.						
<b>سرفصل ها:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>انواع و طبقه بندی مخاطرات آب و هوایی</li> <li>تحلیل سینوپتیک امواج سرما و یخنده و امواج گرم</li> <li>ویرگی های همدید طوفان های گرد و غبار در سامانه جهانی</li> <li>نقش عوامل همدید در وقوع وارونگی های دمایی و الودگی کلان شهرها</li> <li>تحلیل سینوپتیک بارش های سنتگین و سیلاب را</li> <li>تحلیل سینوپتیک تگرگ</li> <li>تحلیل سینوپتیک پاده های شدید و طوفانها</li> <li>تغییرات الگوهای گردش جوی طی خشکسالی و ترسالی و دلایل همدید ایجاد پدیده خشکسالی</li> <li>تحلیل سینوپتیکی و دینامیکی مخاطرات جوی بزرگ مقیاس (گرمایش جهانی از منظر سینوپتیکی و دینامیکی، بررسی وضعیت پدیده های بزرگ مقیاس و مقیاس همدید همچون: چرخندهای برون حاره و مسیر جابجایی آنها، جت جنوب حاره، مراکز پرفشار جنوب حاره، Arctic Amplification، سیکلون های حاره ای و ... در تصویرسازی از اقلیم آینده زمین)، انسو و ناهنجاری های اقلیمی و پدیده های فرین ناشی از آن، حفره ازون (علل و نحوه پیدایش، نقش گردش بزرگ مقیاس جو)، سامانه بندالی و ناهنجاری های جوی</li> <li>تحلیل سینوپتیکی و دینامیکی مخاطرات جوی در مقیاس منطقه ای (педیده گرد و غبار، امواج گرمایی، امواج سرما، خشکسالی ها، یخندهان های فراگیر، بارش های سنتگین در خاورمیانه و ایران)</li> <li>تحلیل سینوپتیکی و دینامیکی مخاطرات جوی مقیاس متوسط و محلی (الودگی هوای شهری، بررسی انواع وارونگی دما بر اساس تحلیل ساختار ترمودینامیک جو)</li> <li>باد فون و آتش سوزی جنگل ها در شمال ایران</li> </ol> <p>در بخش عملی دانشجویان یک پروژه عملی در رابطه با تحلیل همدید یک مخاطره آب و هوایی را با استفاده از داده های ایستگاهی و داده های جو بالای مرکز پیش بینی میان مدت اروپایی (EMCWF) انجام دهند</p>	<b>منابع:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>فروج زاده منوچهر، ۱۳۹۲، مخاطرات اقلیمی ایران، انتشارات سمت.</li> <li>امیدوار، کمال، ۱۳۹۰، مخاطرات طبیعی، انتشارات دانشگاه یزد</li> <li>محمدی، حسین، ۱۳۸۹، مخاطرات جوی، انتشارات دانشگاه تهران</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <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> </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 جریان‌های هوا
نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناس
اهداف: آشنا نمودن دانشجویان با الگوهای فشار در کمربند‌های مختلف آب و هوایی می‌باشد.		
سرفصل‌ها:		
۱- تعریف الگوها و سیستم‌های فشار ۲- تیپ‌هوا ۳- جریان‌های هوا ۴- روش‌های شناسایی الگوهای فشار ۵- سیستم‌های فشار در منطقه حاره ۶- سیستم‌های فشار منطقه برون حاره ۷- سیستم‌های فشار منطقه جنب حاره ۸- تاوه قطبی ۹- تداخل بین سیستم‌های فشار کمربند‌های مختلف ۱۰- تغییرات زمانی و مکانی سیستم‌های و کمربند‌های فشار ۱۱- جریان‌های هوا در کمربند‌های آب و هوایی		
منابع:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ علیجانی، پهلوی، ۱۳۸۱، آب و هواشناسی سینوپتیک، انتشارات سمت</li> <li>○ سیدمحمد جعفر نظام‌السادات، ۱۳۹۲، مبانی هوا و اقلیم‌شناسی، مرکز نشر دانشگاهی</li> <li>○ راسل د. تامیسون، ۱۳۸۲، فرایندها و سیستم‌های جوی، ترجمه حسین محمدی، دانشگاه تهران</li> <li>○ Linacre, E, ۱۹۹۲, <i>Climate data and resources: A reference and guide</i>. Routledge, London.</li> <li>● Bosart Lance and Howard B. Bluestein, ۲۰۰۸, <i>Synoptic-dynamic meteorology and weather analysis and forecasting</i>, Elsevier publisher.</li> </ul>		



### سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	پیوند از دور و بازخوردهای جو و اقیانوس
استاد متخصص برای تدریس:	آب و هواشناس
تعداد ساعت:	۲۲ ساعت
اهداف: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با پیوند از دور و بازخوردهای جو و اقیانوس با تأکید بر ایران می باشد.	

#### سرفصل ها:

۱. پیش درآمد(مقدمه): تعاریف، گرددش عمومی جو، وردش ها، پیوند از دور چیست؟
۲. معرفی و بررسی ودادشت های پیوند از دور جهانی: انسو ENSO، شاخص PDO، سیگنال AMO، شاخص NCP، NAO، ... CACO
۳. معرفی و بررسی ودادشت های پیوند از دور منطقه ای: شاخص IOD، شاخص IOD، روش های مطالعه: روش های آماری- همدید کلاسیک، روش های چند متغیره و پیشرفته آماری، روش های دینامیکی- مدل پایه
۴. مدل سازی جهانی ودادشت پیوند از دور و واکاوی علی سازوکارهای فیزیکی آن
۵. تحلیل همدیدی روندها، تغییر اقلیم، مخاطرات اقلیمی و پیش آگاهی جو با استفاده از ودادشت پیوند از دور
۶. شاخص سازی ودادشت های منطقه ای و محلی
۷. تاثیر پیوند از دور بر بارش ایران

#### منابع:

- علیجانی، بهلول، ۱۳۸۱، آب و هواشناسی سینوپتیک، انتشارات سمت.
- اس.اهسو، ۱۳۸۲، هواشناسی ساحلی، ترجمه جواد خوشحال دستجردی، دانشگاه اصفهان.
- Vuille Mathias and René D. Garreaud(۲۰۱۰), Ocean–Atmosphere Interactions on Interannual to Decadal Time Scales, THE SAGE HANDBOOK OF ENVIRONMENTAL CHANGE.
- Lau William K. M. and Waliser Duane E., Intraseasonal Variability in the Atmosphere–Ocean Climate System (Second Edition), Published in association with Praxisraxis Publishing Chichester, UK, Springer, ۲۰۱۲.
- Liu, Z., and M. Alexander (۲۰۰۷). Atmospheric bridge, oceanic tunnel, and global climatic teleconnections, Rev. Geophys., ۴۵, RG2005, doi:10.1029/2005RG003222.



**سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی**

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



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس: مدلسازی متوسط مقیاس آب و هوای	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناس	تعداد ساعت: ۳۲	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □	سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار ■
اهداف: آشنا نمودن دانشجو با مدل‌ها و مدلسازی با مدل‌های متوسط مقیاس و منطقه‌ای آب و هوای.			
سرفصل‌ها:			
۱. مفاهیم و تعاریف ۲. الگوهای سینوپتیک و متوسط مقیاس جوی ۳. ساختار مدل‌های اقلیمی ۴. مرزهای مدل‌سازی اقلیمی ۵. مدل‌های فیزیکی (مدل‌های بیلان انرژی و مدل‌های تابشی-همرفتی) ۶. مدل‌های شبیه‌سازی و پیش‌بینی ۷. مدل‌های سیاره‌ای اقلیم (GCM) ۸. انواع سناریوهای تغییر اقلیم ۹. مدل‌های متوسط مقیاس و منطقه‌ای (RegCM, WRF) ۱۰. مدل‌های ریزگردان آماری-دینامیکی (... SDSM, Lars-WG, Magic-Sengen, Parcis...) ۱۱. مدل‌های ریزگردان دینامیکی (RegCM, WRF, TAPM...) ۱۲. ارزیابی و اعتبارسنجی مدل‌های اقلیمی			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• علی اکبر شمسی پور، ۱۳۹۳، مدل سه‌ا زی آب و هوایی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• حسین محمدی و همکاران، تغییر اقلیم و مدل‌های اقلیمی، ۱۳۹۵، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• McGuffie, 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, Fundamentals of Atmospheric Modeling, Cambridge University Press.</li> <li>• Rossby, T, ۲۰۰۲, Mesoscale Meteorological Modeling, Academic Press.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس: آب و هواشناسی دینامیک	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناس	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	
اهداف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی از اهداف این درس می باشد.			
<b>سرفصل ها:</b> گاز ایده ال، گرما و قوانین ترمودینامیک ابعاد متغیرهای جوی و چهارچوب اندازه گیری و محاسباتی آنها دمای پتانسیل فشار جو و معادله آب ایستایی رابطه فشار-دمای-حجم و ساختار قائم جو حریان هوا ، باد (نیروهای شیو فشار، گرانش، اصطکاک، گردی از مرکز، گوریولیس و ...) همگرایی - واگرایی ناوابی مدلهای حریان عمومی حریان جت پایداری و ناپایداری جو			
<b>منابع علمی:</b> مسعودیان، سید ابوالفضل (۱۳۹۲)، دینامیک جو در عرضهای میانی، انتشارات دانشگاه اصفهان آب و هواشناسی دینامیک (۱۳۹۴)، حسن لشکری، مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه شهید بهشتی آب و هواشناسی دینامیک (۱۳۹۳)، کمال امیدوار، دانشگاه پزد. Barry Roger G., Careton Andrew M., ۲۰۰۱, Synoptic and dynamic climatology, Rutledge publication.			



## سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس: آب و هواشناسی کشاورزی	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناس	تعداد ساعت: ۳۲	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	ساعت

اهداف: آشنایی دانشجویان با اصول، روش ها و کاربردهای اقلیم شناسی کشاورزی می باشد.

### سرفصل ها:

۱. تعریف و اصول اقلیم شناسی کشاورزی و عناصر اقلیمی مؤثر بر کشاورزی
۲. اقلیم و تقویم زراعی
۳. آستانه های اقلیمی مورد نیاز برای تولیدات کشاورزی و دامی
۴. اقلیم و پرورش گل و گیاه
۵. اقلیم زیبور داری و پرورش شترمرغ
۶. اقلیم، آفات زراعی و انگل ها
۷. اقلیم و حفاظت محصول پس از برداشت
۸. اقلیم، حمل و نقل و نگهداری محصولات زراعی، باغی و دامی
۹. تغییر و تبدیل های ناشی از کشاورزی در مقیاس مزرعه
۱۰. روش های پیش بینی شرایط اقلیمی برای عملیات مختلف کشاورزی
۱۱. مدل های پیش بینی محصول از روی عناصر اقلیمی
۱۲. مفاهیم، شاخص ها و روش های ناحیه بندی اکروکلیمایی
۱۳. مدل های رشد و نمو محصول و نواحی کاربرد مدل ها
۱۴. پدیده های اقلیمی مضر بر کشاورزی
۱۵. دیدگاه های اقلیم شناختی در مدیریت مزارع
۱۶. پتانسیل ها و محدودیت های اقلیم کشاورزی ایران

### منابع:

- ماوی، اج، اس و جی تاپر، ۱۳۸۸، هواشناسی کشاورزی: اصول و کاربردهای مطالعات اقلیمی در کشاورزی، ترجمه حسین محمدی، انتشارات دانشگاه تهران.
- اج، اس، ماوی، ۱۳۸۲، اصول و مبانی اقلیم شناسی کشاورزی، ترجمه غلامعلی مخلفی، انتشارات نیک پندار.
- چنگ، هو، ۱۳۷۶، آب و هوای کشاورزی، ترجمه امین علیزاده، انتشارات جاوید مشهد.
- Applied Agrometeorology", ۲۰۱۰. Editors: Stigter, Kees (Ed.). Springer, ۱۱۰۱ pp.).
- Singh, S, N (Ed.), ۲۰۰۹, Climate Change and Crops, Springer-Verlag.
- Sivakumar, M; Motha, R, ۲۰۰۷, Managing Weather and Climate Risks in Agriculture, Springer.



**سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی**

نام درس: آب و هوای لایه مرزی	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: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار	
اهداف: آشنایی دانشجویان با اصول و جنبه های آب و هواشناسی گردشگری			
سرفصل ها:			
۱. چارچوب های مفہومی مطالعات میکروکلیمایی و فرق آن با سایر مطالعات اقلیمی در مقیاس های بزرگتر. ۲. مبانی فیزیکی لایه مرزی، أمیخته، زیری، لختی و ... در میکروکلیما ۳. مقاومت و قوانین تابش روش های انتقال انرژی و بر جسته نمودن روش رسانایی در میکروکلیما ۴. ویژگی های فیزیکی و حرارتی ا نوع سطوح و مصالح و بر همکنش آنها با تابش ۵. بیلان تابش، بیلان انرژی، دمای هوا و انتقال دمای محسوس ۶. جریان حرارت خاک و دمای خاک و رطوبت در لایه مجاور سطح زمین ۷. مبانی تلاطم و مدل ها و تئوری های تلاطم در توزیع عمودی دما، رطوبت، باد و گازهای متتمرکز شده در لایه مرزی. ۸. میکروکلیمای زمین های بایر و بیابان ها. ۹. میکروکلیمای سطوح برف و بیخ. ۱۰. میکروکلیمای پوشش گیاهی، جنگل ها ۱۱. میکروکلیمای فضاهای شهری، (جزیره حرارتی و جریان، الودگی هوای شهری) ۱۲. بررسی آثار فاکتورهای میکروکلیمایی در انسان، حیوانات و گیاهان			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• کاویانی، محمد رضا (۱۳۸۰)، میکروکلیماتولوژی، تهران: انتشارات سمت.</li> <li>• عشقی، ابوالفضل و قنبرزاده، هادی (۱۳۸۲)، مبانی میکروکلیماتولوژی و آب و هوای محلی، مشهد: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد</li> </ul>			
۱- Arya, S. Pal (۲۰۰۱), Introduction to Micrometeorology, Academic Press: International Geophysics. Vol. 79, ۲- Garratt, J.R (۱۹۹۲), The atmospheric boundary layer, Cambridge Univ. Press. ۳- Oke, T.R (۱۹۸۱), Boundary Layer Climates, Methuen & Co Ltd			



## سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس: آب و هواشناسی سلامت	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: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	
اهداف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی پژوهشی از اهداف این درس می‌باشد.			
<b>سرفصل ها:</b>			
۱. مفاهیم پایه آب و هواشناسی پژوهشی ۲. آب و هواشناسی پژوهشی بیماری های مهم ۳. اقلیم و مرگ و میر ۴. عوامل محیطی و توسعه بیماری های ۵. آب و هواشناسی آلودگی هوا و توسعه بیماری های مختلف ۶. تاثیر طوفانهای گرد و خاک در بروز بیماری ها ۷. اثرات تغییرات دما بر تکثیر حشرات و انتقال بیماری ها ۸. تحلیل و طبقه بندی فصلی بیماری ها ۹. بیماری های ناشی از گرما (افزايش دما) و سرما (کاهش دما) و سایر (رطوبت ، شرج و ...) ۱۰. نقش پارامترهای محیطی اقلیم بیان بر بروز حساسیت های مزمن و فصلی ۱۱. بیماری های ناشی از اقلیم شهری ۱۲. اقلیم بهداشت روانی و اثر اقلیم بر خودکشی ۱۳. اثرات احتمالی تغییر اقلیم بر جهش و تغییر عوامل بیماری زا ۱۴. اقلیم شناسی و مکان یابی بیمارستان ها و مراکز درمانی ۱۵. کلیماتوتراپی (اقلیم درمانی) و توان های مناطق مختلف اقلیمی برای کلیماتوتراپی			

### منابع:

- محمدی حسین، ۱۳۹۴، آب و هواشناسی پژوهشی، انتشارات دانشگاه تهران.
- توماس پت، ۱۳۹۲، آب و هواشناسی پژوهشی، ترجمه داریوش یاراحمدی، انتشارات دانشگاه لرستان.
- میده ملیندا، جنی اربیکسون، مایکل امش، ۱۳۹۲، جغرافیای پژوهشی (۱)، ترجمه مجید غیاث، محمود مهدی نژاد، رضا روزبهانی، انتشارات جهاد دانشگاهی اصفهان.
- World Health Organization, ۲۰۰۳, Climate change and human health: Risks and responses, World Health Organization.
- Sari Kovats, ۲۰۰۳, Methods of Assessing Human Health Vulnerability and public health adaptation to climate change, World Health Organization.



### سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	آب و هواشناسی شهری و حمل و نقل	تعداد واحد:	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز:
استاد متخصص برای تدریس:	آب و هواشناسی شهری	تعداد ساعت:	۲	ندارد
اهداف: آشنایی دانشجویان با آب و هواشناسی مجتمع های زیستی به ویژه شهرها از اهداف این درس می باشد.				
سرفصل ها:				
۱. تعاریف و کلیات آب و هواشناسی مجتمع های زیستی				
۲. ملاحظات آب و هواشناسی در طراحی و مکانیابی شهر				
۳. فعالیت های انسانی و آب و هواشناسی شهر، کاربری های شهری و آب و هواشناسی				
۴. پدیده های آب و هواشناسی خاص شهرها: آلودگی هوا، مه دود فتوشیمیابی، باران اسیدی				
۵. رابطه ریخت شناسی شهر با اقلیم شهر و اثرات آب و هواشناسی شهری بر سلامتی و بهداشت				
۶. جزیره حرارتی و جزیره رطوبتی و تأثیر و تاثیر متقابل فضای سیز و آب و هواشناسی در شهرها				
۷. ارزیابی توان ها و محدودیت های آب و هواشناسی توسعه شهرها و شهر سالم و پایدار				
۸. تغییر آب و هوا و شهرها				
۹. مقاهم اصلی آب و هواشناسی حمل و نقل				
۱۰. انواع متغیرهای آب و هوایی تأثیر گذار بر سامانه های حمل و نقل				
۱۱. آب و هوا و همل و نقل جاده ای، آب و هوا و حمل و نقل هوایی و آب و هوا و حول و نقل دریایی				
۱۲. اثرهای تغییر آب و هوا بر سیستم های حمل و نقل				
۱۳. طراحی آب و هواشناسی شهر				
منابع:				
• محمدی حسین، ۱۳۹۰، آب و هواشناسی شهری، انتشارات دانشگاه تهران				
• اسکورو، زیزل، ۱۳۷۷، آب و هوا و شهر، ترجمه شهریار خالدی، نشر قومس.				
• مجید حبیبی توخندان، غلامعلی کمالی، ۱۳۸۵، آب و هوا و اینتی جاده ها، انتشارات پژوهشکده حمل و نقل				
• شهرام پوردیهیمی، ۱۳۹۰، زبان اقلیمی در طراحی محیطی پایدار، جلد یک، دانشگاه شهید بهشتی				
• Baklanov, A (ed), ۲۰۰۹, Meteorological and Air Quality Models for Urban Areas, Springer-Verlag.				
• Gartland, L, ۲۰۰۸, Heat islands: understanding and mitigating heat in urban areas, Earthscan.				
• Daniel Sperling and James S. Canon, ۲۰۱۰, Climate and Transportation solution, UCdavis Press.				
• Andreas Schafer and John B. Heywood, ۲۰۰۹, Transportation in a climate-constrained world. MIT Press.				



### سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس: آب و هواشناسی و مدیریت انرژی	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناس	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/> سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>	
اهداف: آشنایی با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی معماری و مدیریت انرژی از اهداف این درس می باشد.			
<b>سرفصل ها:</b>			
<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. میکروکلیما 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 یابان</li> <li>۱۳. اقلیم و اقتصاد انرژی</li> </ol>			
<b>منابع:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ واتسون، دونالد و کنت لیز، ۱۳۷۶، طراحی اقلیمی: اصول نظری و اجرانی کاربرد انرژی در ساختمان، ترجمه وحید قبادیان و محمد فیض مهدوی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>○ جاناتان هاریتگتون، ۱۳۹۲، شیوه زندگی سازگار با آب و هوا، ترجمه علی اکبر شمسی پور، دانشگاه تهران راز جویان، 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>○ IEA, ۲۰۰۷, Energy Security and Climate Policy - Assessing Interactions, OECD publishing.</li> <li>○ Pielou, E. C, ۲۰۰۱, The Energy of Nature, The University of Chicago Press.</li> </ul>			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد:	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز:
آب و هوا و طراحی محیط	۲		نیاز دارد
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناس	۳۴	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد	تعداد ساعت: سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار
اهداف: آشنایی دانشجویان با جایگاه و کاربرد آب و هوا در طراحی محیط طبیعی و فضاهای انسان ساخت می باشد.			
۱) پدیده های محیطی و مقیاس اقلیمی ۲) پدیده های اقلیم منطقه ای ۳) عوامل اقلیمی خاک ۴) اقلیم، پوشش گیاهی و خاک ۵) سازگاری فضاهای سبز شهری با اقلیم ۶) توپوکلیماتولوژی مکان شهری ۷) تابش خورشید در سطح زمین ۸) جریان هوا و فضاهای انسان ساخت ۹) مقیاس های اقلیم شهری ۱۰) مدل فرضی اقلیم شهری ۱۱) باد و طراحی محیط ۱۲) دما و طراحی محیط ۱۳) بارش و رطوبت هوا و طراحی محیط			
• منابع: ○ شهرام پوردیمی، ۱۳۹۰، زبان اقلیمی در طراحی محیطی پایدار، جلد یک، دانشگاه شهید بهشتی ○ آروین، عباسعلی، ۱۳۹۳، اقلیم و معماری، دانشگاه پیام نور ○ کسمایی، مرتضی، ۱۳۶۸، راهنمای طراحی اقلیمی، انتشارات مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن ○ Peter, J; D, Hartog, ۲۰۰۲, Designing Indoor Climate, Delft University Press. ○ Brown, R; T, Gillespie, ۱۹۹۵, Microclimatic Landscape Design: Creating Thermal Comfort and Energy Efficiency, Wiley. •			



**سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی**

نام درس:	روشهای آب و هواشناسی دیرینه
وضعیت پیش نیاز:	نوع واحد: نظری تعداد واحد: ۲
نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □ تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناس پاژئوموفولوگ
اهداف: آشنایی دانشجو با اصول و روشهای آب و هواشناسی دیرینه و ارتباط دادن تغییرات دیرین به زمان معاصر	
<b>سرفصل ها:</b> ۱. بازساخت پالئوكلیمایی ۲. اقلیم و تغییر اقلیم ۳. پارادوکس خورشید ضعیف ۴. روش های تعیین زمان (روش های رادیو ایزوتسوپ، رادیو کربن، پتاسیوم-آرگون، سربهای اورانیوم، بالتومناطیسی، تغییرات شیمیایی، اسیدهای آمینه، تغییرات کرونولوژی، زیستی) ۵. مغزه (هسته) های بخی ۶. عرجانها و رسوبات دریایی ۷. شواهد زمین شناختی غیردریایی ۸. شواهد زیست شناختی غیردریایی ۹. تحلیل گرده های گیاهی ۱۰. اقلیم شناسی درختی (دندروکلیماتولوژی) ۱۱. داده های استنادی ۱۲. مدل های آب و هواشناسی دیرینه ۱۳. ارتباط تغییرات اقلیم دیرین با اقلیم معاصر ۱۴. آب و هواشناسی دیرینه کاربردی	
<b>منابع:</b> عساکره، حسین، ۱۳۸۶، تغییر اقلیم، انتشارات دانشگاه زنجان عزیزی، قاسم، ۱۳۸۰، تغییر اقلیم، انتشارات قومس	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gornitz, V, ۲۰۰۸, Encyclopedia of Paleoclimatology and Ancient Environments, 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>• Cronin, T, ۱۹۹۹, Principles of PaleoClimatology, Columbia University Press.</li> </ul>	



**سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی**

نام درس:	مدل ها و سناریوهای تغییر آب و هوا	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: واحد نظری ۱ واحد عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	آب و هواشناس	تعداد ساعت:	۴۸ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □
اهداف: شناخت انواع مدل های اقلیمی و طراحی و کاربرد آنها در حل مسائل اقلیمی می باشد.				
سرفصل ها:				
۱۳. مفاهیم و تعاریف				
۱۴. ساختار مدل های اقلیمی				
۱۵. مرزهای مدل سازی اقلیمی				
۱۶. مدل های آماری و فضایی				
۱۷. مدل های فیزیکی (مدل های بیلان انرژی و مدل های ثابتی_همرفتی)				
۱۸. مدل های شبیه سازی و پیش بینی				
۱۹. مدل های سیاره ای اقلیم (GCM)				
۲۰. انواع سناریوهای تغییر اقلیم				
۲۱. مدل های متوسط مقیاس و منطقه ای (RegCM)				
۲۲. مدل های ریزگردان آماری _ دینامیکی (SDSM, Lars-WG, Magic-Sengen, Parcis...)				
۲۳. مدل های ریزگردان دینامیکی (RegCM, WRF, TAPM...)				
۲۴. مدل های شبیه ساز خرد مقیاس اقلیمی (Envi-met, LCM, ...)				
۲۵. ارزیابی و اعتبار سنجی مدل های اقلیمی				
منابع:				
• علی اکبر شمسی پور، ۱۳۹۳، مدل سازی آب و هوایی، انتشارات دانشگاه تهران				
• حسین محمدی و همکاران، تغییر اقلیم و مدل های اقلیمی، ۱۳۹۵، انتشارات دانشگاه تهران				
• McGuffie, K. and A Henderson-Sellers, ۲۰۰۸, Climate Modeling Primer, John Wiley and Sons.				
• Kiehl, H; D, Ramanathan, ۲۰۰۶, Frontiers of Climate Modeling, Cambridge University Press.				
• Jörn Behrens, ۲۰۰۶, Adaptive Atmospheric Modeling, Springer.				
• Jacobson, M, ۲۰۰۵, Fundamentals of Atmospheric Modeling, Cambridge University Press.				
• Rossby, T, ۲۰۰۲, Mesoscale Meteorological Modeling, Academic Press.				



### سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	مبانی علمی و نظری تغییر آب و هوا	تعداد واحد:	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس:	آب و هواشناس	تعداد ساعت: ۳۲	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 هی 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 مبنایی</li> <li>۴. نقد هریک 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، توسان 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 انر 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، تغییر اقلیم، چالش زیست محیطی قرن بیست و یکم، انتشارات مرکز تحقیقات استراتژیک.</li> <li>• غلامرضا بنی بیدهندی، شاهین محمدنژاد و فاطمه عبادتی، ۱۳۸۷، مفاهیم و پیامدهای تغییر آب و هوا با مروری بر ملاحظات پروتکل کیوتو، دانشگاه تهران</li> <li>• Wilks, D, ۲۰۰۶, Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, International Geophysics Series, Elsevier.</li> </ul>				



### سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	راهکارهای تعدیل و سازگاری با تغییر آب و هوا		
وضعیت پیش نیاز:	نوع واحد: نظری تعداد واحد: ۲		
نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت		
سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	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.			
<b>سرفصل ها:</b> ۱. مفاهیم تعدیل، سازگاری آب و هوای ۲. بررسی جنبه های مختلف تغییر آب و هوا و ضرورت های تعدیل و سازگاری آب و هوای ۳. مفهوم و شیوه های مدیریت آب و هوای ۴. تبیین روش های مختلف تعدیل آب و هوای ۵. تبیین روش های مختلف سازگاری آب و هوای ۶. تجربیات چهانی در انجام اقدامات تعدیل و سازگاری آب و هوای ۷. تبیین روش های مختلف موردنیاز برای تعدیل، سازگاری و مدیریت آب و هوای در ایران ۸. پایش مخاطرات آب و هواشناسی			
<b>منابع:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• هارדי جان تی، ۱۳۹۱، تغییر اقلیم؛ علل، اثرات و راه حل ها، ترجمه لیلی خزانه داریف منصوره کوهی، شهرزاد فندهاری و مهدی آسیابی، انتشارات پژوهشگاه امیرکبیر.</li> <li>• نبی بدنهندی غلامرضا، شاهین محمدنژاد، فاطمه عبادتی، ۱۳۸۷، مفاهیم و پیامدهای تغییر آب و هوا، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• مکر گرگور کلن، ۱۳۹۳، هواشناسی زیستی (راهکارهای سازگاری با تغییر اقلیم)، ترجمه غلامرضا روش، انتشارات دانشگاه گلستان.</li> <li>• چناندان هارینگتون، ۱۲۹۲، شیوه زندگی سازگار با آب و هوا، ترجمه علی اکبر شمسی بور، دانشگاه تهران.</li> <li>• محمد حسن فطرس و جواد برانی، ۱۳۹۰، مبارزه با تغییرات آب و هوا، دانشگاه بوعلی سینا.</li> <li>• Haque, A, ۲۰۰۵, <i>Mitigation of Natural Hazards and Disasters: International Perspectives</i>, Springer.</li> <li>• Sivakumar, M; R, P, Motha; H, P, Das, ۲۰۰۵, <i>Natural Disasters and Extreme Events in Agriculture: Impacts and Mitigation</i>, 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
نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی
اهداف: آشنا نمودن دانشجو با تغییر آب و هوا و پیامدهای آن می باشد.		
سرفصل ها:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مروری بر تغییر آب و هوا و علل آن</li> <li>۲. مروری بر وضعیت تغییر آب و هوا در جهان، خاورمیانه و ایران</li> <li>۳. تغییر اقلیم و الگوهای فشار در ایران</li> <li>۴. اثرات تغییر زمانی الگوهای فشار بر شرایط محیط زیست</li> <li>۵. مروری بر روش های تعیین پیامدهای تغییر آب و هوا</li> <li>۶. پیامدهای کشاورزی</li> <li>۷. پیامدهای منابع آب</li> <li>۸. پیامدهای سلامت</li> <li>۹. پیامدهای انرژی</li> <li>۱۰. پیامدهای حمل و نقل</li> <li>۱۱. پیامدهای گردشگری</li> <li>۱۲. پیامدهای فلور و فونا</li> </ol>		
منابع:		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ببران، صدیقه، ۱۳۸۶، تغییر اقلیم، چالش زیست محیطی قرن بیست و یکم، انتشارات مرکز تحقیقات استراتژیک</li> <li>• ودوارد، اف، ای، ۱۳۷۷، پیامدهای اکولوژیکی تغییر اقلیم، ترجمه عوض کوچکی، انتشارات چهاد دانشگاهی مشهد.</li> <li>• بزار فخری، ویم سامبروک، ۱۳۸۱، اثر تغییر اقلیم جهانی بر تولیدات کشاورزی، ترجمه مهدی نصیری محلانی، علیرضا کوچکی و بروین رضوانی مقدم، انتشارات دانشگاه مشهد</li> <li>• Haddow, G; J, Bullock; K, Haddow, ۲۰۰۸, Global Warming, Natural Hazards, and Emergency Management, CRC Publishing.</li> </ul>		



## سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس: آب و هواشناسی کاربردی	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: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>	سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/>
اهداف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
<p>۱. اقلیم شناسی کشاورزی و عناصر اقلیمی مؤثر بر کشاورزی: اقلیم و تغییر زراعی، آستانه های اقلیمی مورد نیاز برای تولیدات کشاورزی و دامی، روش های پیش بینی شرایط اقلیمی برای عملیات مختلف کشاورزی، مدل های پیش بینی محصول از روی عناصر اقلیمی، مفاهیم، شاخص ها و روش های ناحیه بندی آگروکلیمایی، پتانسیل ها و محدودیت های اقلیم کشاورزی ایران</p> <p>۲. آب و هواشناسی معماری: کارابی بدن در سنجش عوامل محیطی، نمودار زیست آب و نمودار زیست آب و هواشناسی ساختمانی، معیار ماهانی، معیار اوانز، روش های طراحی آب و هواشناسی، تغییر آب و هوای معماری، تغییر آب و هوای انرژی، توان های محیطی - اقلیمی ایران (انرژی های، باد و خورشیدی)</p> <p>۳. آب و هواشناسی شهری و حمل و نقل: تعاریف و کلیات آب و هواشناسی مجتمع های زیستی، ملاحظات آب و هواشناسی در طراحی و مکانیابی شهر، پدیده های آب و هواشناسی خاص شهرها: آلودگی هوا، مه دود، فتوشیمیابی، باران اسیدی،</p> <p>۴. آب و هواشناسی حمل و نقل، انواع متغیرهای آب و هوایی تاثیر گذار بر سامانه های حمل و نقل، آب و هوای همل و نقل جاده ای، آب و هوای حمل و نقل هوایی و آب و هوای حول و نقل در ریاضی، انرژی های تغییر آب و هوای سیستم های حمل و نقل</p> <p>۵. آب و هواشناسی سلامت: آب و هواشناسی پزشکی بیماری های مهم، اقلیم و مرگ و میر، عوامل محیطی و توسعه بیماری های، آب و هواشناسی آلودگی هوا و توسعه بیماری های مختلف، تاثیر طوفانهای گرد و خاک در بروز بیماری ها، اثرات تغییرات دما بر تکثیر حشرات و انتقال بیماری ها، تحلیل و طبقه بندی فصلی بیماری ها، بیماری های ناشی از گرمای افزایش دما) و سرما (کاهش دما) و سایر (رطوبت، شرخ و...)، نقش پارامترهای محیطی اقلیم بنیان بر بروز حساسیت های مزمن و قصی، اقلیم بهداشت روانی و اثر اقلیم بر خودکشی، اثرات احتمالی تغییر اقلیم بر جهش و تغییر عوامل بیماری را</p> <p>۶. آب و هواشناسی گردشگری: جایگاه آب و هواشناسی گردشگری در جغرافیای گردشگری،</p> <p>۷. مخاطرات آب و هواشناسی در نواحی گردشگری،</p>			
منابع:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• چنگ، هو، ۱۳۷۶، آب و هوای کشاورزی، ترجمه امین علیزاده، انتشارات جاوید مشهد.</li> <li>• حسن ذوالفقاری، ۱۳۹۲، آب و هواشناسی توریسم، انتشارات سمت.</li> <li>• واتسون، دونالد و کنت لیز، ۱۳۷۶، طراحی اقلیمی: اصول نظری و اجرائی کاربرد انرژی در ساختمان، ترجمه وحید قبادیان و محمد فیض مهدوی، انتشارات دانشگاه تهران.</li> <li>• رازجوبان، محمود، ۱۳۶۷، آسایش بوسیله معماري همساز با اقلیم، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.</li> </ul>			

