



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی 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

بسم الله الرحمن الرحيم

عنوان برنامه: دوره کارشناسی ارشد رشته آب و هواشناسی

۱. به استناد آیین نامه واگذاری 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، تغییر اقلیم، آب و هواشناسی محیطی براساس صورتجلسه مورخ ۱۳۹۶/۱/۲۳ کمیته برنامه ریزی علوم جغرافیایی گروه علوم اجتماعی دریافت شد.

۲. برنامه درسی بازنگری شده فوق الذکر جایگزین برنامه درسی تغییر عنوان 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 نوه ابراهیم

دبیر

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 رویاروی بشر قرار داده است. بطوریکه در کیفیت سکونتگاه‌های شهری و روستایی تأثیر چشم‌گیری داشته است. همچنین نابسامانی‌ها و آشفتگی‌های 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 عالی‌ترین 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 پراکنده‌گی 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 سینوپتیک، 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 باشند با شناخت سیستمها و فرایندهای طبیعی مؤثر 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 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. دانش‌آموختگان 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 مرزهای دانش تخصصی خود و جاره سازی مشکلات کشور مؤثر 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 جنب 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، یخبندان، امواج گرمایی و سرمای 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 می‌تواند با بهره‌گیری از آموزشهای مدرن اقلیم‌شناسی و یکارگیری 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 مهندسی 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 یکارگیری داده‌های هواشناسی در امور هوانوردی، طرح‌های عمرانی و زیربنایی و مسایل 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 پایه الزامی 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 تجارب استاد از یک طرف و از طرف دیگر تجارب دانشجو، و کمک یادگیری بهتر و ابداع و ایجاد مهارت افزایی، متعلق با موضوع و محتوای درس و سرفصل، برای بعضی دروس کار عملی، آزمایشگاه، کارگاه، سمینار 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 (پروژه) 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 برگزار 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 سخت‌افزار، 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 می‌پردازند.

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

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

نحوه اجرای رشته - گرایش: در جدول‌ها و نیز سرفصل‌های هریک از دروس، تخصص استاد موردنیاز برای تدریس آن مشخص شده است و گروه‌های آموزشی موظف به رعایت تخصص‌های موردنیاز برای تدریس هریک از دروس و اجرای رشته می‌باشند. گروه آموزشی هم‌زمان نمی‌تواند دو گرایش این رشته را برای یک سال اجرا نماید. چنانچه متقاضی اجرای دو گرایش یا بیشتر به طور هم‌زمان در یک سال باشد باید قبلاً 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 هوا شناسی

Common courses دروس پایه مشترک الزامی					
ردیف	نام درس	تعداد واحد	جمع ساعت	ساعت نظری	ساعت عملی / پیشنیاز
۱	نظریه ها و روش های پیشرفته تحقیق در آب و هواشناسی Advanced theories and research methods in climatology	۳	۳۲	۳۲	- ندارد
۲	تحلیل فضایی داده های آب و هواشناسی یا سیستم اطلاعات جغرافیایی Spatial analysis of climate data using GIS	۳	۴۸	۱۶	۳۲ ندارد
۳	روش های پیشرفته آماری در آب و هواشناسی Advanced statistical methods in climatology	۲	۴۸	۱۶	۳۲ ندارد
۴	روش های آب و هواشناسی ماهواره ای Satellite climatology techniques	۲	۴۸	۱۶	۳۲ ندارد
۵	روش های آب و هواشناسی سینوپتیک Methods of synoptic climatology	۳	۳۲	۳۲	- ندارد
۶	هیدرواقليم حوضه های آبریز ایران Iran's river basins hydro-climate	۲	۳۲	۳۲	- ندارد
	مجموع	۱۲	-	-	-

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



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

Climate change دروس تخصصی گرایش تغییر اقلیم					
ردیف	نام درس	تعداد واحد	جمع ساعت	ساعت نظری	ساعت عملی
۱	روشهای آب و هواشناسی دیرینه Methods of paleoclimatology	۲	۳۲	۳۲	-
۲	مدل‌ها و سناریوهای تغییر آب و هوا Climate change models and scenarios	۲	۴۸	۱۶	۳۲
۳	پیامدهای تغییر آب و هوا در ایران Climate change impacts in Iran	۲	۳۲	۳۲	-
۴	مبانی نظری و علمی تغییر آب و هوا Scientific and theoretical foundation of climate change	۲	۳۲	۳۲	-
۵	راهکارهای تعدیل و سازگاری با تغییر آب و هوا Strategies for mitigation and adaptation to climate change	۲	۳۲	۳۲	-
۶	آب و هواشناسی کاربردی Applied Climatology	۲	۳۲	۳۲	-
	مجموع	۱۲	-	-	-



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
نظریه‌ها و روش‌های پیشرفته تحقیق در آب و هواشناسی			
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐	سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ کارگاه ☐ سمینار ☒
آب و هواشناسی			
اهداف: آشنا نمودن دانشجویان به روشهای پژوهش در آب و هواشناسی می باشد.			
سرفصل‌ها:			
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 تأویلی، تحلیل انسان و عمران) ۳. انواع پژوهشهای 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 • یارسونز، 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:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری - عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
تحلیل فضایی داده‌های آب و هواشناسی در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	ندارد □
اهداف:			
هدف آشنایی دانشجویان با روش‌های تحلیل داده‌های آب و هواشناسی در GIS از اهداف این درس می‌باشد.			
سرفصل‌ها:			
۱. مروری بر مفاهیم سیستم اطلاعات جغرافیایی ۲. ساختار داده‌ها در سیستم اطلاعات جغرافیایی ۳. مبانی تهیه نقشه‌های آب و هواشناسی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ۴. انواع روش‌های درون‌یابی ۵. تشکیل پایگاه داده‌های فضایی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ۶. تحلیل‌های فضایی داده‌های آب و هواشناسی با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ۷. مدل‌های رگرسیون جغرافیایی برای تحلیل داده‌های آب و هوایی ۸. کار عملی و برنامه‌نویسی با نرم‌افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیایی			
منابع:			
• Hartwig Dobesch, Pierre Dumolard and Izabela Dyras, ۲۰۰۷. Spatial Interpolation for Climate Data; the Use of GIS in Climatology and Meteorology, Chippenham, Wiltshire. • فرج زاده، منوچهر، ۱۳۸۹، مبانی سیستم اطلاعات جغرافیایی، نشر انتخاب. • موحدی سعید، محمود سلطانیان ۱۳۹۰، سامانه اطلاعات جغرافیایی و اقلیم‌شناسی، انتشارات کنکاش • علی عسگری،			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری نظری- عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
روش های پیشرفته آماری در آب و هواشناسی	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	
اهداف: آشنایی دانشجویان با روش های پیشرفته آماری با قابلیت کاربرد در تحلیل داده های آب و هواشناسی می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. تئوری احتمالات ۲. کاربرد ماتریس ها در آمار ۳. توزیع های آماری ۴. آزمون های آماری پارامتری و ناپارامتری ۵. رگرسیون ۶. تحلیل واریانس و تحلیل واریانس فضایی با استفاده از واریوگرام و ویژگیهای آن ۷. همبستگی ها، همبستگی با تأخیر و خود همبستگی فضایی ۸. روش های آمار چند متغیره ۹. سری های زمانی و تجزیه و تحلیل مقدماتی آنها ۱۰. مدل های پیش بینی قطعی، تصادفی (زنجیره مارکف) و آشوبمند ۱۱. تدوین مدل های شناسایی اقلیم مکان ۱۲. کاربرد برنامه نویسی در تحلیل های آماری اقلیمی ۱۳. کار عملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای تحلیل آماری			
منابع:			
• عساکره حسین، ۱۳۹۰، مبانی اقلیم شناسی آماری، انتشارات دانشگاه زنجان. • فرج زاده، منوچهر، ۱۳۸۶، تکنیک های اقلیم شناسی، انتشارات سمت. • Storch, H, V; F, W, Zwirs, ۲۰۰۳, Statistical analysis in climate research. Cambridge University press, Cambridge.			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری- عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
روش های آب و هواشناسی ماهواره ای			
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی ماهواره ای	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	
اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با انواع تصاویر ماهواره های هواشناسی و نحوه تفسیر آنها می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مبانی پردازش تصویر (اصول و مبانی تشخیص الگو، انواع روشهای تفسیر و طبقه بندی تصاویر ماهواره ای، مزایا و محدودیت های تفسیر و طبقه بندی بصری و رقومی، روشهای تهیه نقشه های موضوعی با استفاده از تفسیر بصری داده ها) ۲. ستچنده های مناسب برای هواشناسی ماهواره ای و سکوها ی مربوطه ۳. باندهای مناسب برای استخراج اطلاعات و نحوه یکارگیری آنها ۴. برهم کنش طیف الکترو مغناطیسی با پدیده های جوی ۵. تعیین یافت ابر با استفاده از تصاویر ماهواره ای ۶. تعیین جبهه های مختلف با استفاده از تصاویر ۷. برآورد ویژگی های ابر ۸. پیش بینی پدیده های جوی ۹. استخراج پارامترهای هواشناسی از داده های ماهواره ای ۱۰. الگوریتم ها و روش های استخراج اطلاعات از تصاویر هواشناسی ۱۱. کار عملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای پردازش تصویر			
منابع:			
• فرج زاده منوچهر، نعمت ا.، کریمی، ۱۳۹۲، مبانی هواشناسی ماهواره ای، انتشارات سمت. • ویلیام کار، ۱۳۸۸، مقدمه ای بر هواشناسی همدید و ماهواره ای، ترجمه فرامرز خوش اخلاق و علی اکبر شمسی-پور، آریین زمین. • Mobasheri Mohamad Reza, ۲۰۰۲, Satellite Meteorology and now casting, WMO, RMTC, • Caletton Andrew M., ۱۹۹۱, Satellite Remote Sensing in Climatology, London, Belhaven Press,.			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس: روش های آب و هواشناسی سینوپتیک	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناسی سینوپتیک	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	ندارد □
اهداف:			
آشنایی دانشجویان با مبانی نظری آب و هواشناسی سینوپتیک از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مروری بر مفاهیم پایه آب و هواشناسی سینوپتیک ۲. اصول کلی تهیه و تفسیر نقشه های هوا ۳. فرایندها و سیستم های سینوپتیک ۴. تحلیل الگوهای گردشی به روش دستی ۵. تحلیل الگوهای گردشی به روش کمی ۶. رابطه الگوهای گردشی با ویژگی های محیطی ۷. الگوها و شاخص های پیوند از دور ۸. مباحث جدید و پیشرفت های اخیر در اقلیم شناسی سینوپتیک ۹. تحلیل سینوپتیک سیستم های هوا در ایران ۱۰. کار عملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای تحلیل سینوپتیک			
• منابع: علیجانی پهلوی، ۱۳۸۱، آب و هواشناسی سینوپتیک، انتشارات سمت. • کمال امیدوار، ۱۳۸۹، آب و هواشناسی همدیدی، دانشگاه یزد. • لشکری حسن، ۱۳۹۰، اصول و مبانی تهیه و تفسیر نقشه ها و نمودارهای اقلیمی، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی. • یرنت یارنال، ۱۳۸۵، اقلیم شناسی همدیدی، ترجمه مسعودیان، سید ابوالفضل، دانشگاه اصفهان. • قویدل رحیمی یوسف، ۱۳۹۱، نگاشت و تفسیر سینوپتیک اقلیم یا استفاده از نرم افزار Grads، انتشارات سپاه دانش. • 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.			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
هیدرواقليم حوضه های آبريز ايران			
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □	
آب و هواشناسی یا ژئومورفولوژی	۳۲ ساعت	سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	
اهداف: شناخت موضوعات پایه در مطالعات هیدرواقليم حوضه های آبريز ايران از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مروری بر مفاهيم علم هیدرولوژی و هیدرو ژئو مورفولوژی ايران ۲. مروری بر ژئو مورفولوژی ايران ۳. منابع آب در ايران بر اساس ویژگیهای ژئو مورفولوژی ۴. تقسیم های حوضه های آبريز در ايران و مبانی کدگذاری آنها ۵. منابع آب های سطحی ايران ۶. بررسی بارشهای جوی و رواناب در حوضه آبريز ايران ۷. بررسی جریان آبهای زیرزمینی در حوضه های آبريز ايران ۸. بیلان آبی حوضه های آبريز اصلی در کشور و کل کشور ۹. راهکارهای مدیریت و برنامه ریزی منابع آب در کشور ۱۰. کار عملی و برنامه نویسی با نرم افزارهای تحلیل هیدرولوژی			
منابع:			
• امین علیزاده، ۱۳۹۲، اصول هیدرولوژی کاربردی، آستان قدس رضوی • صداقت محمود، ۱۳۹۰، منابع و مسایل آب ايران، انتشارات دانشگاه پیام نور. • شفیعی مسعود، ۱۳۹۱، منابع آب در جهان و منطقه خاورمیانه با تأملی بر وضعیت ايران، انتشارات پژوهشکده تحقیقات راهبردی. • حسینی سیداحمد، ۱۳۹۳، تاریخچه برنامه ریزی برای توسعه بهره برداری از منابع آب ايران، انتشارات وزارت نیرو. • مقیمی ابراهیم، ۱۳۹۲، ژئو مورفولوژی ايران، انتشارات دانشگاه تهران			



نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
تحلیل سینوپتیک مخاطرات آب و هوایی	تعداد ساعت: ۳۲	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □	
استاد متخصص برای تدریس:	ساعت	سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	
آب و هواشناسی			
اهداف: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با تحلیل سینوپتیک مخاطرات آب و هوایی می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. انواع و طبقه بندی مخاطرات آب و هوایی ۲. تحلیل سینوپتیک امواج سرما و یخبندان و امواج گرما ۳. ویژگی های همدید طوفان های گردوغباری و بررسی گرد و غبار در سامانه جهانی ۴. نقش عوامل همدید در وقوع وارونگی های دمایی و آلودگی کلان شهرها ۵. تحلیل سینوپتیک بارش های سنگین و سیلاب زا ۶. تحلیل سینوپتیک تگرگ ۷. تحلیل سینوپتیک بادهای شدید و طوفانها ۸. تغییرات الگوهای گردش جوی طی خشکسالی و ترسالی و دلایل همدید ایجاد پدیده خشکسالی ۹. 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 جنب حاره، مراکز پرفشار جنب 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 جوی)، سامانه بندالی و ناهنجاری های جوی ۱۰. تحلیل سینوپتیکی و دینامیکی مخاطرات جوی در مقیاس منطقه ای (پدیده گردوغبار، امواج گرمایی، امواج سرمایی، خشکسالی ها، یخبندان های فراگیر، بارش های سنگین در خاورمیانه و ایران) ۱۱. تحلیل سینوپتیکی و دینامیکی مخاطرات جوی مقیاس متوسط و محلی (آلودگی هوای شهری، بررسی انواع وارونگی دما بر اساس تحلیل ساختار ترمودینامیک جو) ۱۲. باد فون و آتش سوزی جنگل ها در شمال ایران 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			
منابع:			
• فرج زاده منوچهر، ۱۳۹۲، مخاطرات اقلیمی ایران، انتشارات سمت. • امیدوار، کمال، ۱۳۹۰، مخاطرات طبیعی، انتشارات دانشگاه یزد • محمدی، حسین، ۱۳۸۹، مخاطرات جوی، انتشارات دانشگاه تهران • Shroder, John F., Paron, Paolo and Giuliano Di Baldassarre, ۲۰۱۵, Hydro-Meteorological Hazards, Risks and Disasters, Elsevier, Boston. • Ahrens, C. Donald, and Samson, Perry, ۲۰۱۰, Extreme Weather and Climate, ۱st Edition, Cengage Learning, ۵۲۸p.			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
تحلیل الگوهای فشار و جریان های هوا	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	ندارد □ سفر □
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:			
○ علیچانی، بهلول، ۱۳۸۱، آب و هواشناسی سینوپتیک، انتشارات سمت. ○ سیدمحمد جعفر ناظم السادات، ۱۳۹۲، مبانی هوا و اقلیم شناسی، مرکز نشر دانشگاهی. ○ راسل د. تامپسون، ۱۳۸۲، فرایندها و سیستم های جوی، ترجمه حسین محمدی، دانشگاه تهران. ○ Linacre, E, ۱۹۹۲, <i>Climate data and resources: A reference and guide</i>. Routledge, London. • Bosart Lance and Howard B. Bluestein, ۲۰۰۸, <i>Synoptic- dynamic meteorology and weather analysis and forecasting</i>, Elsevier publisher.			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
پیوند از دور و بازخوردهای جو و اقیانوس	تعداد ساعت: ۳۲	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	آب و هواشناس
اهداف: هدف از این درس آشنایی دانشجویان با پیوند از دور و بازخوردهای جو و اقیانوس با تاکید بر ایران می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. پیش درآمد (مقدمه): تعاریف، گردش عمومی جو، وردش ها، پیوند از دور چیست؟ ۲. معرفی و بررسی واداشت های پیوند از دور جهانی: انسو ENSO، شاخص PDO، سیگنال MJO، شاخص AMO، ... ۳. معرفی و بررسی واداشت های پیوند از دور منطقه ای: شاخص JOD، شاخص NAO، NCP، CACO و ... ۴. روش های مطالعه: روش های آماری - همدید کلاسیک، روش های چند متغیره و پیشرفته آماری، روش های دینامیکی - مدل پایه ۵. مدل سازی جهانی واداشت پیوند از دور و واکاوی علی سازوکارهای فیزیکی آن ۶. تحلیل همدیدی روندها، تغییر اقلیم، مخاطرات اقلیمی و پیش آگاهی جو با استفاده از واداشت پیوند از دور ۷. شاخص سازی واداشت های منطقه ای و محلی ۸. تاثیر پیوند از دور بر بارش ایران			
منابع:			
○ علیجانی، بهلول، ۱۳۸۱، آب و هواشناسی سینوپتیک، انتشارات سمت. ○ اس. ا. هسو، 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 Praxis Publishing Chichester, UK, Springer, ۲۰۱۲. • Liu, Z., and M. Alexander (۲۰۰۷), Atmospheric bridge, oceanic tunnel, and global climatic teleconnections, Rev. Geophys., ۴۵, RG۲۰۰۵, doi:10.1029/۲۰۰۵RG۰۰۰۱۷۲.			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
تحلیل همدیدی آب و هوای ایران	تعداد ساعت: ۳۲	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	ندارد □
استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناس	ساعت		
اهداف: آشنایی دانشجویان با ویژگی های آب و هواشناسی سینوپتیک ایران می باشد			
سرفصل ها:			
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 هوا، روش های شناسایی، انواع و رفتار زمانی و مکانی آنها ۵. اثر ناهموازی های بر توده های هوا مهاجر به ایران ۶. سیستم های سینوپتیک دوره سرد و 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 ریزگردها در ایران ۱۲. سیستم های سینوپتیک موثر بر آب و هواهای محلی ایران ۱۳. آلودگی هوای کلانشهر های ایران در ارتباط با اقلیم سینوپتیک ۱۴. اثر اگروکلیمایی پدیده های سینوپتیک ۱۵. آب و هواشناسی سینوپتیک پدیده های مخرب ایران: بارش های سنگین، تگرگ، یخبندان و غیره ۱۶. کاربردها و زمینه های توسعه اقلیم شناسی سینوپتیک در ایران			
منابع:			
• مسعودیان سید ابوالفضل ۱۳۹۰، آب و هوای ایران، شریعه توس • علیجانی بهلول ۱۳۷۴، آب و هوای ایران، انتشارات دانشگاه پیام نور • محمد سلیقه، آب و هواشناسی سینوپتیک ایران، ۱۳۹۵، سمت • فرج زاده منوچهر، ۱۳۹۲، مخاطرات اقلیمی ایران، سمت			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
مدلسازی متوسط مقیاس آب و هوا	تعداد ساعت:	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □	
استاد متخصص برای تدریس:	۳۲ ساعت	سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار ■	
آب و هواشناس			
اهداف: آشنا نمودن دانشجو با مدل‌ها و مدلسازی با مدل‌های متوسط مقیاس و منطقه‌ای آب و هوا.			
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 شبه‌سازی 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, Parcic...) ۱۱. مدل‌های ریزگردان دینامیکی (RegCM, WRF, TAPM...) ۱۲. ارزیابی و اعتبارسنجی مدل‌های اقلیمی			
منابع:			
• علی اکبر شمسی پور، ۱۳۹۳، مدل‌سازی آب و هوایی، انتشارات دانشگاه تهران. • حسین محمدی و همکاران، تغییر اقلیم و مدل‌های 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. • 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: 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 □ ندارد □ علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	سفر □
اهداف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل‌ها: گاز ایده آل، گرما و قوانین ترمودینامیک ابعاد متغیرهای جوی و چهارچوب اندازه گیری و محاسباتی آنها دمای پتانسیل فشار جو و معادله آب استایی رابطه فشار-دما-حجم و ساختار قائم جو جریان هوا، باد (نیروهای شیو فشار، گرانش، اصطکاک، گریز از مرکز، کوریولیس و ...) همگرایی - واگرایی تاوایی مدلهای جریان عمومی جریان جت پایداری و ناپایداری جو			
منابع علمی: 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 یزد. 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 ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	ندارد □ سفر □
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 زنبور 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 تعدیل 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 اگروکلیمایی 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، اچ، اس و جی تاپر، ۱۳۸۸، <i>هواشناسی کشاورزی: اصول و کاربردهای مطالعات اقلیمی در کشاورزی</i>، ترجمه حسین محمدی، انتشارات دانشگاه تهران. • اچ، اس، ماوی، ۱۳۸۲، <i>اصول و مبانی اقلیم شناسی کشاورزی</i>، ترجمه غلامعلی مظفری، انتشارات نیک پندار. • چنگ، هو، ۱۳۷۶، <i>آب و هوا و کشاورزی</i>، 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 □ ندارد □ علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	
اهداف: آشنایی دانشجویان با اصول و جنبه های آب و هواشناسی گردشگری			
سرفصل ها:			
۱. چارچوب های مفهومی مطالعات میکروکلیمایی و فرق آن با سایر مطالعات اقلیمی در مقیاس های بزرگتر. ۲. مبانی فیزیکی لایه مرزی، آمیخته، زیری، لختی و ... در میکروکلیم ۳. مفاهیم و قوانین تابش روش های انتقال انرژی و برجسته نمودن روش رسانایی در میکروکلیم ۴. ویژگی های فیزیکی و حرارتی انواع سطوح و مصالح و برهمکنش 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 متمرکز شده در لایه مرزی. ۸. میکروکلیمای زمین های بایر و بیابان ها. ۹. میکروکلیمای سطوح برف و یخ. ۱۰. میکروکلیمای پوشش گیاهی، جنگل ها ۱۱. میکروکلیمای فضاها شهری، (جزیره حرارتی و جریان، آلودگی هوای شهری) ۱۲. بررسی آثار فاکتورهای میکروکلیمایی در انسان، حیوانات و گیاهان			
منابع:			
• کاویانی، محمدرضا (۱۳۸۰)، میکروکلیماتولوژی، تهران: انتشارات سمت. • عشقی، ابوالفضل و قنبرزاده، هادی (۱۳۸۲)، مبانی میکروکلیماتولوژی و آب و هوای محلی، مشهد: انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد			
۱- Arya, S. Pal (۲۰۰۱), Introduction to Micrometeorology, Academic Press: International Geophysics. Vol.۷۹,			
۳- Garratt, J.R (۱۹۹۲), The atmospheric boundary layer, Cambridge Univ. Press.			
۵- Oke, T.R (۱۹۸۱), Boundary Layer Climates, Methuen & Co Ltd			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
آب و هواشناسی سلامت	تعداد ساعت:	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □	سفر □
استاد متخصص برای تدریس:	۳۲ ساعت	علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	
اهداف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی پزشکی از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مفاهیم پایه آب و هواشناسی پزشکی ۲. آب و هواشناسی پزشکی 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 (افزایش دما) و سرما (کاهش دما) و سایر (رطوبت ، شرج و...) ۱۰. نقش پارامترهای محیطی اقلیم بنیان 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 پزشکی، انتشارات دانشگاه تهران. • توماس پت، ۱۳۹۲، آب و هواشناسی پزشکی، ترجمه داریوش یاراحمدی، انتشارات دانشگاه لرستان. • میله ملیندا، جی اریکسون، مایکل امش، ۱۳۹۲، جغرافیای پزشکی (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:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
آب و هواشناسی شهری و حمل و نقل	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	ندارد □ سفر □
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 فتوشیمیایی، 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 تاثیر و تأثیر متقابل فضای سبز 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. مفاهیم اصلی آب و هواشناسی حمل و نقل ۱۰. انواع متغیرهای آب و هوایی تاثیر گذار بر سامانه های حمل و نقل 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 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، ژیزل، ۱۳۷۷، آب و هوا و شهر، ترجمه شهریار خالدي، نشر قومس. • مجید حبیبی توختدان، غلامعلی کمالی، ۱۳۸۵، آب و هوا و ایمنی جاده ها، انتشارات پژوهشکده حمل و نقل • شهرام یوردیهیمی، 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:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
آب و هواشناسی و مدیریت انرژی	تعداد ساعت:	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □	سفر □
استاد متخصص برای تدریس:	۳۲ ساعت	علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	
آب و هواشناسی			
اهداف: آشنایی با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی معماری و مدیریت انرژی از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مفهوم آسایش گرمایی ۲. کارایی بدن در سنجش عوامل محیطی ۳. نمودار زیست آب و هواشناسی ۴. نمودار زیست آب و هواشناسی ساختمانی ۵. شاخص های زیست اقلیمی ۶. روش های طراحی آب و هواشناسی ۷. میکروکلیم و حفاظت از موارث فرهنگی ۸. تغییر آب و هوا و معماری ۹. تغییر آب و هوا و انرژی ۱۰. توان های محیطی - اقلیمی ایران (انرژی های، باد و خورشیدی) ۱۱. مدیریت انرژی برق و گاز در شرایط بحران های اقلیمی امواج سرمایی و گرمایی ۱۲. انرژی های اقلیم بنیان، مجتمع های زیستی و توسعه پایدار ۱۳. اقلیم و اقتصاد انرژی			
منابع:			
○ 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. ○ جانانان هارینگتون، ۱۳۹۲، شیوه زندگی سازگار با آب و هوا، ترجمه علی اکبر شمسی پور، دانشگاه تهران. ○ رازجویان، محمود، ۱۳۶۷، آسایش بوسیله معماری همساز با اقلیم، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی. ○ Sen, Zekai, ۲۰۰۸, Solar Energy Fundamentals and Modeling Techniques: Atmosphere, Environment, Climate Change and Renewable Energy, Springer. ○ IEA, ۲۰۰۷, Energy Security and Climate Policy - Assessing Interactions, OECD publishing. ○ Pielou, E, C, ۲۰۰۱, The Energy of Nature, The University of Chicago Press.			



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: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	
اهداف: آشنایی دانشجویان با جایگاه و کاربرد آب و هوا در طراحی محیط طبیعی و فضاهای انسان ساخت می باشد.			
(۱) پدیده‌های محیطی و مقیاس اقلیمی (۲) پدیده‌های اقلیم منطقه‌ای (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) مقیاس‌های 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 پوردیبهیمی، 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، انتشارت مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. ○ Peter, J; D, Hartog, ۲۰۰۳, 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:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
روشهای آب و هواشناسی دیرینه			
استاد متخصص برای تدریس:	تعداد ساعت:	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □	سفر □
آب و هواشناس یا ژئومورفولوگ	۳۲ ساعت	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:			
۱. بازساخت پالئوکلیمایی ۲. اقلیم و تغییر اقلیم ۳. پارادوکس خورشید ضعیف ۴. روش های تعیین زمان (روش های رادیو ایزوتوپ، رادیو کربن، پتاسیوم-آرگون، سریهای اورانیوم، پالئومغناطیسی، تغییرات شیمیایی، اسیدهای آمینه، تفرودکرونولوژی، زیستی) ۵. مغزه (هسته) های یخی ۶. مرجانها 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			
منابع:			
• عساکره، حسین، ۱۳۸۶، <i>تغییر اقلیم</i>، انتشارات دانشگاه زنجان • عزیزی، قاسم، ۱۳۸۰، <i>تغییر اقلیم</i>، انتشارات قومس • Gornitz, V, ۲۰۰۸, Encyclopedia of Paleoclimatology and Ancient Environments, Springer. • Bodri, L; V, Cermak, ۲۰۰۷, Borehole Climatology: a new method how to reconstruct climate, Elsevier. • Saltzman, B, ۲۰۰۶, Dynamical Paleoclimatology: Generalized Theory of Global Climate Change, Academic Press. • Cronin, T, ۱۹۹۹, Principles of PaleoClimatology, Columbia University Press.			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: ۱ واحد نظری ۱ واحد عملی	وضعیت پیش نیاز: ندارد
مدل ها و سناریوهای تغییر آب و هوا	تعداد ساعت: ۴۸ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه ■ کارگاه □ سمینار □	
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 تابشی-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, Parcic...) ۲۳. مدل های ریزگردان دینامیکی (RegCM, WRF, TAPM...) ۲۴. مدل های شبیه ساز خردمقیاس اقلیمی (Envi-met, LCM, ...) ۲۵. ارزیابی و اعتبارسنجی 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:	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 □ علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناس
اهداف: آشنایی با مبانی علمی و نظری تغییر آب و هوا از اهداف اصلی این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مفهوم تغییر آب و هوا ۲. نظریه های تغییر آب و هوا ۳. نظریه های ضد تغییر اقلیم، نظریه گایا، جهان گل های مینایی ۴. نقد هریک از نظریه های تغییر آب و هوا ۵. داده های موجود برای مطالعه تغییر آب و هوا ۶. نکات مثبت و منفی تغییر آب و هوا ۷. سامانه اقلیم و مشخصات آن ۸. ترکیبات جو و تغییرات زمانی - مکانی آن ۹. روند دمای دیرینه و معاصر و پارادوکس خورشید ضعیف ۱۰. گرمایش جهانی و علل آن ۱۱. تغییر، نوسان و افت و خیز ۱۲. نظریه ها و مکانیزم های حاکم بر تغییرات اقلیمی ۱۳. عوامل بیرونی تغییرات اقلیمی ۱۴. عوامل درونی تغییرات اقلیمی ۱۵. گازها و اثر گلخانه ای ۱۶. پیامدها و واکنش های طبیعی، زیستی و انسانی گرمایش جهانی			
منابع:			
• ببران، صدیقه، ۱۳۸۶، تغییر اقلیم، چالش زیست محیطی قرن بیست و یکم، انتشارات مرکز تحقیقات استراتژیک. • غلامرضا نبی بیدهندی، شاهین محمدنژاد و فاطمه عبادتی، ۱۳۸۷، مفاهیم و پیامدهای تغییر آب و هوا؛ با مروری بر ملاحظات پروتکل کیوتو، دانشگاه تهران • Wilks, D, ۲۰۰۶, Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, International Geophysics Series, Elsevier.			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

وضعیت پیش نیاز: ندارد	نوع واحد: نظری	تعداد واحد: ۲	نام درس: راهکارهای تعدیل و سازگاری با تغییر آب و هوا
نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □		تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	استاد متخصص برای تدریس: آب و هواشناس
اهداف: شناخت روش های تعدیل و سازگاری با تغییر آب و هوا از اهداف اصلی این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مفاهیم تعدیل، سازگاری آب و هوایی ۲. بررسی جنبه های مختلف تغییر آب و هوا و ضرورت های تعدیل و سازگاری آب و هوایی ۳. مفهوم و شیوه های مدیریت آب و هوایی ۴. تبیین روشهای مختلف تعدیل آب و هوایی ۵. تبیین روشهای مختلف سازگاری آب و هوایی ۶. تجربیات جهانی در انجام اقدامات تعدیل و سازگاری آب و هوایی ۷. تبیین روش های مختلف مورد نیاز برای تعدیل، سازگاری و مدیریت آب و هوایی در ایران ۸. پایش مخاطرات آب و هواشناسی			
منابع:			
• هاردی جان تی، ۱۳۹۱، تغییر اقلیم؛ علل، اثرات و راه حل ها، ترجمه لیلی خزانه داریف منصوره کوهی، شهزاد قندهاری و مهدی آسیایی، انتشارات پژوهشگاه امیرکبیر. • نبی بدهندی غلامرضا، شاهین محمدنژاد، فاطمه عبادتی، ۱۳۸۷، مفاهیم و پیامدهای تغییر آب و هوا، انتشارات دانشگاه تهران. • مکر گرگور کلن، ۱۳۹۳، هواشناسی زیستی (راهکارهای سازگاری با تغییر اقلیم)، ترجمه غلامرضا روشن، انتشارات دانشگاه گلستان. • جانانان هارینگتون، ۱۳۹۲، شیوه زندگی سازگار با آب و هوا، ترجمه علی اکبر شمسی پور، دانشگاه تهران. • محمد حسن فطرس و جواد براتی، ۱۳۹۰، مبارزه با تغییرات آب و هوایی، دانشگاه بوعلی سینا. • Haque, A, ۲۰۰۵, <i>Mitigation of Natural Hazards and Disasters: International Perspectives</i>, Springer. • Sivakumar, M; R, P, Motha; H, P, Das, ۲۰۰۵, <i>Natural Disasters and Extreme Events in Agriculture: Impacts and Mitigation</i>, Springer.			



سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد آب و هواشناسی

نام درس:	تعداد واحد: ۲	نوع واحد: نظری	وضعیت پیش نیاز: ندارد
پیامدهای تغییر آب و هوا در ایران	تعداد ساعت: ۳۲ ساعت	نوع آموزش تکمیلی عملی: دارد □ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه ■ سمینار □	
اهداف: آشنا نمودن دانشجو با تغییر آب و هوا و پیامدهای آن می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. مروری بر تغییر آب و هوا و علل آن ۲. مروری بر وضعیت تغییر آب و هوا در جهان، خاورمیانه و ایران ۳. تغییر اقلیم و الگوهای فشار در ایران ۴. اثرات تغییر زمانی الگوهای فشار بر شرایط محیط زیست ۵. مروری بر روش های تعیین پیامدهای تغییر آب و هوا ۶. پیامدهای کشاورزی ۷. پیامدهای منابع آب ۸. پیامدهای سلامت ۹. پیامدهای انرژی ۱۰. پیامدهای حمل و نقل ۱۱. پیامدهای گردشگری ۱۲. پیامدهای فلور و فونا			
منابع:			
• ببران، صدیقه، ۱۳۸۶، <i>تغییر اقلیم، چالش زیست محیطی قرن بیست و یکم</i>، انتشارات مرکز تحقیقات استراتژیک. • ودوارد، اف، ای، ۱۳۷۷، <i>پیامدهای اکولوژیکی تغییر اقلیم</i>، ترجمه عوض کوچکی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. • بزار فخری، ویم سامبروک، ۱۳۸۱، <i>اثر تغییر اقلیم جهانی بر تولیدات کشاورزی</i>، ترجمه مهدی نصیری محلاتی، علیرضا کوچکی و پروین رضوانی مقدم، انتشارات دانشگاه مشهد. • Haddow, G; J, Bullock; K, Haddow, ۲۰۰۸, <i>Global Warming, Natural Hazards, and Emergency Management</i>, CRC Publishing.			



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 □ ندارد □ سفر علمی □ آزمایشگاه □ کارگاه □ سمینار □	
اهداف: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای آب و هواشناسی از اهداف این درس می باشد.			
سرفصل ها:			
۱. اقلیم شناسی کشاورزی و عناصر اقلیمی مؤثر بر کشاورزی: اقلیم و تقویم 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 اگروکلیمایی، پتانسیل ها و محدودیت های اقلیم کشاورزی ایران			
۲. آب و هواشناسی معماری: کارایی 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 هوا و معماری، تغییر آب و هوا و انرژی، توان های محیطی - اقلیمی ایران (انرژی های، باد و خورشیدی)			
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 فتوشیمیایی، باران اسیدی،			
۴. آب و هواشناسی حمل و نقل، انواع متغیرهای آب و هوایی تأثیر گذار بر سامانه های حمل و نقل، 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، اثرهای تغییر آب و هوا بر سیستم های حمل و نقل			
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، تأثیر 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 گرما (افزایش دما) و سرما (کاهش دما) و سایر (رطوبت، شرج و...)، نقش پارامترهای محیطی اقلیم پتین بر بروز حساسیت های مزمن و فصلی، اقلیم بهداشت روانی و اثر اقلیم بر خودکشی، اثرات احتمالی تغییر اقلیم بر جهش و تغییر عوامل بیماری زا			
۶. آب و هواشناسی گردشگری: جایگاه آب و هواشناسی گردشگری در جغرافیای گردشگری،			
۷. مخاطرات آب و هواشناسی در نواحی گردشگری،			
منابع:			
- جنگ، هو، ۱۳۷۶، آب و هوا و کشاورزی، ترجمه امین علیزاده، انتشارات جاوید مشهد. - حسن ذوالفقاری، ۱۳۹۲، آب و هواشناسی توریسم، انتشارات سمت. - 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. - رازجویان، محمود، ۱۳۶۷، آسایش بوسیله معماری همساز با اقلیم، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.			

