



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

دانشگاه شیراز



برنامه درسی رشته

علوم و مهندسی آب گرایش هواشناسی کشاورزی

Science and Water Engineering, Major: Agricultural Meteorology

مقطع کارشناسی ارشد ناپيوسته

مصوب جلسه مورخ ۱۴۰۴/۰۲/۰۷ شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز



علوم و مهندسی آب گرایش هواشناسی کشاورزی

صور تجلسه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

دکتر محسن نلوی	دکتر وحید ناسفی مدیر تحصیلات تکمیلی	دکتر محسن محمدی دبیر شورا	دکتر مسلم باقری معاون آموزشی
دکتر محمد گانام امیری	دکتر سید امیر خسروی فرد	خانم دکتر الهام حیدری ازدرف	دکتر مسلم علی محمدلو
دکتر فرشید عبدالهی	دکتر رزاقی	دکتر ناصر رشیدی	دکتر حمیدرضا بوستانی
دکتر حجت مین	دکتر پروین گشت کاران	دکتر امین شلامحسینی	دکتر حجت اله عیدی اردکانی

دکتر ابراهیم هادیان
معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز



دکتر علیرضا افشاری فر

سرپرست دانشگاه شیراز



جدول تغییرات

ردیف	در برنامه قبلی	در برنامه بازنگری شده
۱.	هواشناسی سینوپتیک ۱: نوع درس جبرانی بوده است.	به این دلیل که دروس جبرانی بایستی از مقطع کارشناسی گرفته شود، این درس که جزو دروس ارشد می باشد به فهرست دروس تخصصی اختیاری رشته اضافه شد.
۲.	کاربرد ماهواره در هواشناسی نوع درس جبرانی بوده است.	به این دلیل که دروس جبرانی بایستی از مقطع کارشناسی گرفته شود، این درس که جزو دروس ارشد می باشد به فهرست دروس تخصصی اختیاری رشته اضافه شد.
۳.	ریاضیات پیشرفته ۱	به دلیل محدودیت در تعداد واحدهای اخذ شده الزامی و دادن آزادی عمل به دانشجو در انتخاب دروس، نوع درس از تخصصی الزامی به تخصصی اختیاری تغییر یافت.
۴.	تعداد واحدهای تخصصی الزامی ۱۵ واحد بود.	بر اساس آیین نامه بازنگری برنامه درسی وزارت علوم ۱۴۰۲ به ۱۰ واحد کاهش یافت.
۵.	درس اختیاری سینوپتیک ۲ سه واحد (۲ نظری - ۱ عملی) بود.	به دلیل محدودیت در سقف تعداد واحدهای درسی تعداد واحد به ۲ (۱ نظری - ۱ عملی) کاهش یافت.
۶.	در چارت درسی دانشجویان، دروس سینوپتیک ۱ و ماهواره در هواشناسی به صورت جبرانی تعریف شده بود.	برای رفع کمبود دانش یا مهارت دانشجو دو درس مبانی هواشناسی (۳ واحد) و هواشناسی کشاورزی (۳ واحد) به صورت جبرانی، از مقطع کارشناسی برای کلیه دانشجویان الزامی شد.

فهرست.....	شماره صفحه
فصل اول: مشخصات کلی برنامه درسی	۵
الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی	۶
ب) اهداف	۶
پ) اهمیت و ضرورت	۶
ت) تعداد و نوع واحدهای درسی (بر اساس جدول شماره ۱ تا ۳ آیین نامه تدوین و بازنگری برنامه های درسی)	۶
ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش آموختگان:	۷
ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره	۷
چ) شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته؛	۷
ه) زمینه های شغلی حال و آینده	۷
ی) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی (جایگاه رشته تحصیلی در حوزه تمدنی گذشته، حال و آینده و بافت فرهنگی و اجتماعی کشور)	۷
فصل دوم: جدول عناوین و مشخصات دروس	۸
جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس جبرانی	۹
جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی	۱۰
جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی اختیاری	۱۱
فصل سوم: ویژگی های دروس	۱۲
دروس تخصص الزامی	
دروس تخصصی اختیاری	۲۱

فصل اول: مشخصات کلی برنامه درسی

الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی

رشته علوم و مهندسی آب گرایش هواشناسی کشاورزی مقطع کارشناسی ارشد در مسیر آشنایی دانشجویان با هواشناسی و تغییرات اقلیمی و تاثیر عناصر اقلیمی در فعالیت انسان و مسائل بهره برداری از زمین مثل کشاورزی می باشد. پژوهش های هواشناسی مرتبط با کشاورزی از جمله پارامترهای مبتنی بر دماهای حدی و بارش جزو اهداف اولیه رشته علوم و مهندسی آب گرایش هواشناسی کشاورزی است.

ب) اهداف

رشته گرایش هواشناسی کشاورزی در پی کشف و تعریف آثار و در نتیجه کاربرد علوم جوی در کشاورزی نوین است. خسارات احتمالی در بخش کشاورزی ارتباطی مستقیم با شرایط جوی و پارامترهای هواشناسی دارد. هدف اصلی علم هواشناسی کشاورزی، استفاده از داده های اقلیمی و هواشناسی جهت افزایش راندمان تولیدات کشاورزی و دامی می باشد. همچنین شناخت شرایط آب و هوایی تعیین کننده نوع گیاهان و الگوی کشت هر منطقه است. تعیین دفعات و میزان آبیاری، تعیین میزان نیاز آبی، تنظیم دمای سطح خاک و لایه های مجاور آن، میزان تبخیر و تعرق، تعیین دمای بهینه اکولوژیکی گیاه و مسائلی از این قبیل، در جهت افزایش عملکرد محصول و مدیریت منابع آبی کشور است. همچنین این رشته-گرایش در زمینه مباحث مهم در کشاورزی مانند سرمازدگی، خشکسالی و ... همچنین تغییرات اقلیمی در مناطق مختلف کاربرد زیادی دارد. هدف این رشته گرایش تربیت افراد متخصص در زمینه است.

پ) اهمیت و ضرورت

برای محقق شدن اهداف مورد نظر و به دلیل وجود ناهماهنگی در میزان محتوا و سرفصل دروس با تعداد واحد تعریف شده در بعضی از دروس و همچنین تغییرات در زمینه تکنولوژی و پیشرفت های صورت گرفته و مرتبط با این حوزه لازم است که در جهت افزایش توانمندی های دانشجویان همسو با پیشرفت و تغییرات بازنگری انجام شود.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی (بر اساس جدول شماره ۱ تا ۳ آیین نامه تدوین و بازنگری برنامه های درسی)

جدول (۱)- توزیع واحدها

نوع دروس	تعداد واحد
دروس عمومی	-
دروس پایه	-
دروس تخصصی الزامی	۱۰
دروس تخصصی اختیاری	۱۵
پایان نامه	۶
جمع	۳۱

ث) نقش، توانایی و شایستگی مورد انتظار از دانش آموختگان:

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
پژوهش در مسائل آب و هوا و تاثیر عناصر اقلیمی بر فعالیت انسان	هواشناسی سینوپتیکی ۱، اقلیم شناسی در کشاورزی، پدیده های زیان بخش جوی، هواشناسی سینوپتیکی ، سمینار ۲
کسب دانش در زمینه مسائل مربوط به آب، هوا و گیاه	رابطه گیاه و محیط، خرداقلیم شناسی زیستی (بیومیکروکلیماتولوژی)، پدیده های زیان بخش جوی، سمینار
تجزیه و تحلیل داده های هواشناسی جهت پیش بینی پارامترهای جوی و تغییرات اقلیمی	آمار در هواشناسی ۱، ریاضیات پیشرفته ۱، پیش بینی هواشناسی کشاورزی، کاربرد ماهواره در هواشناسی کشاورزی، سمینار
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
تربیت دیده بان در ایستگاه های هواشناسی برای استفاده در زمینه های مختلف از جمله کشاورزی، نظامی، حمل و نقل و ...	تمام دروس موجود در چارت

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

مطابق با قوانین سازمان سنجش و وزارت علوم و تحقیقات و فناوری

چ) شرایط، ضوابط و الزامات اجرا و گسترش رشته؛

اجرای این رشته نیاز به فضای آموزشی مناسب و آزمایشگاه های مجهز به دستگاه های مرتبط با رشته از جمله تجهیزات هواشناسی و کامپیوترهای پر قدرت با پردازش مناسب جهت تحلیل داده ها و بررسی نقشه های هواشناسی دارد.

ه) زمینه‌های شغلی حال و آینده

دانش آموختگان در این گرایش علاوه بر فعالیت های پژوهشی و آموزشی در مراکز و دانشگاه ها می توانند به عنوان هواشناس در سازمان هایی مانند سازمان هواشناسی، منابع طبیعی، سازمان حفاظت محیط زیست، شیلات، جهاد کشاورزی و وزارت نیرو فعالیت کند.

فصل دوم: جدول عناوین و مشخصات دروس

جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس جبرانی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع				تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	کارگاه	پروژه		نظری	عملی		
۱	مبانی هواشناسی	۳	۳	-	-	-	۳۲	۴۸	-		
۲	هواشناسی کشاورزی	۳	۲	۱	*		۳۲	۳۲	۳۲		
	جمع کل	۶	۵	۱							

*: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، عملی (از نوع کارگاهی) ۴۸ ساعت، کارآموزی و کارورزی ۶۴ یا ۱۲۸ ساعت است.

جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع				تعداد جلسات	تعداد ساعات*		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	کارگاه	پژوهشی		نظری	عملی		
۱	آمار در هواشناسی ۱	۳	۳	-			۳۲	۴۸	-		
۲	اقلیم شناسی در کشاورزی	۳	۲	۱	*		۳۲	۳۲	۳۲		
۳	خرد اقلیم شناسی زیستی (بیومیکروکلیماتولوژی)	۳	۲	۱	*		۳۲	۳۲	۳۲		
۴	سمینار	۱	-		۱						
	جمع	۱۰	۷	۲	۱						

*: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، عملی (از نوع کارگاهی) ۴۸ ساعت، کارآموزی و کارورزی ۶۴ یا ۱۲۸ ساعت است.

** دانشجوی ملزم به گذراندن کلیه واحدهای تخصصی یاد شده می باشد.

جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی اختیاری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد واحد به تفکیک نوع			تعداد جلسات	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		تعداد ساعات*		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی		مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه نیست.	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه است.	نظری	عملی		
۱	پدیده های زبان بخش جوی	۲	۲	-		۱۶	*		۳۲	-		
۲	پیش بینی هواشناسی کشاورزی	۲	۲	-		۱۶	*		۳۲	-		
۳	رابطه گیاه و محیط	۳	۲	۱	*	۳۲	*		۳۲	۳۲		
۴	ریاضیات پیشرفته ۱	۳	۳	-		۳۲	*		۴۸	-		
۵	کاربرد ماهواره در هواشناسی کشاورزی	۳	۲	۱	*	۳۲	*		۳۲	۳۲		
۶	هواشناسی سینوپتیکی ۱	۳	۲	۱		۳۲						
۷	هواشناسی سینوپتیکی ۲	۲	۱	۱	*	۳۲	*		۱۶	۳۲	هواشناسی سینوپتیکی ۱	
	جمع**	۱۸	۱۴	۴								

*: ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، عملی ۳۲ ساعت، عملی (از نوع کارگاهی) ۴۸ ساعت، کارآموزی و کارورزی ۶۴ یا ۱۲۸ ساعت است.

** دانشجو ملزم به اخذ حداقل ۱۵ واحد از لیست دروس تخصصی اختیاری می باشد.



فصل سوم: ویژگی های دروس

دروس تخصصی الزامی

الف: عنوان درس به فارسی: آمار در هواشناسی ۱		
عنوان درس به انگلیسی:	Statistics in Meteorology	
دروس پیش نیاز:	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:	۳	تخصصی الزامی ☒ عملی ☐
تعداد ساعت:	۴۸	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐	
	موسسه نیست ☐ موسسه است ☐	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر....

ب: هدف کلی: آشنایی دانشجو با کاربرد مباحث پایه آماری در هواشناسی و اقلیم شناسی و انجام روش های آماری با نرم افزارهای آماری

اهداف ویژه:

- یاد گیری مفاهیم و اصول پایه ای آمار- هواشناسی
- کاربرد عملی آمار در هواشناسی با تجزیه و تحلیل داده های واقعی هواشناسی

پ) سرفصل ها:

۱. کاربرد آمار توصیفی در هواشناسی، بررسی نرمال بودن داده ها با روش های گرافیکی، تبدیل داده ها شامل تبدیل های خطی و توانی.
 ۲. تعریف احتمال و کاربرد احتمال شرطی، احتمال کل، قانون بیز در هواشناسی
 ۳. معرفی انواع ضریب همبستگی و تعریف همبستگی پیایی، تابع خود همبستگی، ماتریس همبستگی و نقشه مکانی همبستگی و کاربرد آن
 ۴. تعریف تابع چگالی و توزیع گسسته و پیوسته. روشهای یافتن برآورد با روش های حداکثر درستنمایی و گشتاورها در توزیعهای دو جمله ای، هندسی، پواسن، نرمال، لوگ نرمال، نمایی، گاما، پیرسن نوع (III)، گامبل و ویبل.
 ۵. استنباط آماری و آزمون های آماری شامل میانگین، مقایسه میانگین دو جامعه، مقایسه واریانس دو جامعه، نکویی برازش، نسبت حداکثر درست نمایی، ناهمبسته بودن داده ها، ناپارامتری، استقلال و همگنی داده ها.
 ۶. معرفی رگرسیون خطی ساده و چند گانه، جدول تحلیل واریانس، تحلیل باقیمانده ها، کاربرد رگرسیون در پیش بینی هواشناسی.
- عملی: کاربرد نرم افزارهای آماری مانند Minitab و R.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان تئوری مطالب، استفاده از پاورپوینت، استفاده از نرم افزارهای آماری

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۳۰ درصد |
| آزمون میان ترم | ۳۰ درصد |
| آزمون پایانی | ۴۰ درصد |

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کامپیوتر یا لپ تاب

چ) منابع علمی پیشنهادی:



Thom, H.C.S. (141). Some methods of climatological analysis. WMO No. 194.

Wilks, D.S. (۲۰۱۱). Statistical methods in the atmospheric sciences (۳rd). Academic Press. Panofsky, H.A., Brier,

G.W. (1974). Some application of statistic to meteorology. University of California

(ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه

الف: عنوان درس به فارسی: اقلیم شناسی در کشاورزی		
عنوان درس به انگلیسی:	Climatology in agriculture	نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☒ عملی ☐
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☒
تعداد ساعت:	۶۴	پروژه/رساله / پایان نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ مرتبط با مأموریت/آمایش ☐
		موسسه نیست ☐ موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با مطالب تکمیلی هوا و اقلیم شناسی، طبقه بندی های اقلیمی و تغییر اقلیم و تاثیر آنها بر کشاورزی

اهداف ویژه: شناخت پراسنجهای هوا و اقلیم شناسی و اثر آنها بر کشاورزی، آشنایی با اقلیم های گوناگون و روش های طبقه بندی اقلیمی، تغییر اقلیم و نشان آن بر کشاورزی

پ) سرفصل ها:

➤ نظری

- ۱- کلیات و مفاهیم بنیادی، تاریخچه مفهوم اقلیم، عوامل سازنده اقلیم، عوامل موثر بر اقلیم (ترکیب هوا، فشار هوا و حرکت جو)، نیروهای موثر بر حرکت باد و شناخت انواع باد، تولید چرخند و واچرخند
 - ۲- چرخه عمومی جو، مدل های مفهومی چرخه عمومی جو، مدل ها دینامیکی چرخه عمومی جو، الگوهای جریان باد، انواع سامانه های هواشناسی و توده های هوا
 - ۳- پدیده ال-نینو-نوسان های جنوبی و نقش آن بر شرایط جوی پهنه های دور و نزدیک و تاثیر جهانی این پدیده
 - ۴- تبخیر-تعرق و عوامل موثر بر آن، روش های برآورد تبخیر-تعرق
 - ۵- مبانی اصلی پهنه بندی اقلیمی و روش های پهنه بندی اقلیمی
 - ۶- تغییر اقلیم و عوامل موثر بر آن، قلمرو زمینی تغییر اقلیم، قلمرو نجومی تغییر اقلیم، قلمرو کیهانی تغییر اقلیم و تغییر اقلیم در ایران
- عملی: انجام پروژه در زمینه کاربرد سایت های اینترنتی وابسته برای آشنایی دانشجویان با دریافت داده های پراسنجهای هواشناسی و پردازش آنها

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: ارائه شفاهی، پرسش و پاسخ، سمینار کلاسی، مقاله ترمی، آزمون کلاسی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد



آزمون پایانی

۴۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: سیستم کامپیوتر، ویدیو پروژکتور، نرم افزارهای برنامه نویسی، کارشناس مدل سازی اقلیمی

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

کتاب هوا و اقلیم شناسی دکتر ناظم السادات فصل های ۸ تا ۱۴

- Branislava, L, et al (2018). Agricultural Meteorology and Climatology, DOI: 10.36253/978-88-6453-795-5, Series: Manuali – Scienze Tecnologiche , Scientific Board: Consiglio Editoriale FUP 2016-2019

(ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه

الف: عنوان درس به فارسی: خرد اقلیم شناسی زیستی (بیومیکروکلیماتولوژی)			
نوع درس و واحد		Bio-Microclimatology	
☐ نظری	☐ پایه	عنوان درس به انگلیسی:	
☐ عملی	☒ تخصصی الزامی	دروس پیش نیاز:	
☒ نظری-عملی	☐ تخصصی اختیاری	دروس هم نیاز:	
☐ پروژه/ رساله / پایان نامه		۳	تعداد واحد:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری			تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی	
☐ موسسه است	☐ موسسه نیست	اختیاری مشخص شود)	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒ کارگاه ☐ موارد دیگر: پروژه

ب: هدف کلی: آشنایی دانشجویان با فرایندهای هواشناسی در مقیاس کوچک و تأثیرات متقابل جو بر پوششهای گیاهی

اهداف ویژه:

- آشنایی با اصول تابش خورشیدی و نحوه برآورد آن
- آشنایی عوامل خرد اقلیم در برآورد تبخیر-تعرق گیاهان

پ) سرفصل ها:

۱. کلیات، تعاریف و مبانی، تابش خورشیدی و کاربردهای آن، قوانین و بیلان تابش خورشیدی
۲. مکانیزم تبادل گرما بین خاک و هوا، تابش خالص، دستگاههای اندازه گیری تابش خورشیدی، طول موج کوتاه و طول موج بلند تابش خورشیدی
۳. فتوسنتز گیاهان، ضریب کاهندگی نور در پوشش گیاهی
۴. دمای خاک، انتقال گرما در خاک، قوانین رژیم انتقال گرما در خاک، اثرات یافت و رطوبت خاک بر دمای آن
۵. تغییرات دمای خاک نسبت به شیب و جهت آن، اثرات پوششهای طبیعی و مصنوعی بر دمای خاک، یخزدن و ذوب شدن آب در خاک، اصول اندازه گیری دمای خاک، دمای هوا، تغییرات دمای خاک نسبت به زمان، نیمرخ دما در داخل و بالای پوشش گیاهی
۶. انتقال گرما از زمین به هوا و از هوا به زمین. انتقال هوای سرد به سطح زمین، ریزش هوای سرد در دره های کوچک و بزرگ
۷. اصول، ساختمان دستگاههای اندازه گیری دمای هوا، سرعت باد، تغییرات روزانه و نیمرخ سرعت باد در داخل و بیرون پوشش گیاهی
۸. تغییرات CO₂ در داخل و بیرون پوشش گیاهی، انتقال CO₂ از اتمسفر به پوشش گیاهی
۹. اصول اندازه گیری سرعت و جهت باد، بادشکنها، اثرات باد بر میکروکلیمای دمای برگ، بیلان انرژی در برگ، درجه حرارت برگ و سایر اندامهای گیاه، اندازه گیری درجه حرارت برگ
۱۰. رطوبت هوا و نیمرخ فشار بخار آب در داخل و بیرون پوشش گیاهی، شبنم و شرایط پیدایش آن در سطح خاک و گیاه و دستگاههای اندازه گیری رطوبت هوا و شبنم.

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تدریس کتب تخصصی با استفاده از پاورپوینت و ارائه مقالات منتخب به روز مرتبط با دروس توسط دانشجویان در کلاس و همچنین حل پروژه تابش

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۲۰ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۴۰ درصد |



آزمون پایانی

۴۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: ویدئو پروژکتور

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

Rosenberg, N.J., B.I. Blade, and S.B. Verma. ۱۹۸۳. Microclimate, the Biological Environment. Second Edition. A. Wiley-Interscience Publication.

Villalobos, F.J., and E. Fereres. 2024. Principles of Agronomy for Sustainable Agriculture. Springer.

(ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه



الف: عنوان درس به فارسی: سمینار		
عنوان درس به انگلیسی:		نوع درس و واحد
دروس پیش نیاز:		پایه ☐ نظری ☐
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐
تعداد واحد:	۱	تخصصی اختیاری ☐ نظری-عملی ☒
		پروژه / رساله / پایان نامه ☐
تعداد ساعت:		مهارتی-اشتغال پذیری ☐
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت /آمایش ☐ مرتبط با مأموریت /آمایش ☐
		موسسه نیست ☐ موسسه است ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☒ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

- (۱ تا ۲ مورد را ذکر نمایید)

اهداف ویژه:

- (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)
-

پ) سرفصل ها:

دانشجویان با راهنمایی اساتید راهنما و تصویب شورای گروه آموزشی دوره تحصیلات تکمیلی، پروژه ای تحقیقاتی انجام داده و نتیجه به صورت مقاله در مجله های معتبر یا کنفرانس های داخلی یا بین المللی ارائه می گردد. در صورت عدم امکان به صورت سمیناری در بخش یا دانشکده ارائه خواهد شد.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

کلیه اساتید شرکت کننده در سمینار، ارزیابی خود را بر اساس فرم های خاص نمره دانشجو را اعلام می نمایند.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

سالن برای ارائه، کامپیوتر و ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

مقالات به روز مرتبط با موضوع

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه

دروس تخصصی اختیاری

الف: عنوان درس به فارسی: پدیده های زیان بخش جوی			
نوع درس و واحد		Atmospheric Hazards	
پایه ☐ نظری ☒		عنوان درس به انگلیسی:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐		دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐		دروس هم نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان نامه ☐		۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است ☒	موسسه نیست ☐		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

شناخت پدیده های جوی زیان بخش و روش های پیشگیری و مدیریت آن در راستای بهبود زندگی کشاورزان و افزایش تولید

اهداف ویژه:

۱. تعریف پدیده های زیان بخش جوی و اقلیمی
۲. ارزیابی ویژگی های آنها از دیدگاه زمان رخداد، گستردگی رخداد و زیان های جانی و مالی ناشی از آن
۳. ارایه روش های بسنده برای پیشگیری از رخداد و نیز مدیریت ریسک برای کمینه نمودن زیان های وارد شده به مردم و زیرساخت ها

پ) سرفصل ها:

➤ نظری

۱. بلایای طبیعی و تاثیر آن بر محیط زیست و زندگی انسان
۲. تعریف خشکسالی و انواع خشکسالی و تاثیر آن بر کشاورزی و سایر فعالیت های انسان، تولید نمایه های خشکسالی و پهنه بندی آن
- جایگاه انسان در پدیداری پدیده های زیان بخش جوی و مدیریت آن ها

۱. تعریف سرمازدگی و روش های پیشگیری و مدیریت آن
 ۲. تعریف آلودگی آب، هوا و خاک و نقش در کاهش تولیدات کشاورزی، روش های مدیریت آلودگی
 ۳. رعدو برق و نشان آن بر زندگی کشاورزان و تولیدات کشاورزی
 ۴. کاربرد سنجش از دور در مدیریت پدیده های زیان بخش جوی و اقلیمی
 ۵. گذری بر تغییر اقلیم و پیامدهای آن در تولیدات کشاورزی
- ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: ارائه شفاهی، پرسش و پاسخ، سمینار کلاسی، مقاله ترمی، آزمون های کلاسی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد



۴۰ درصد

آزمون پایانی

سایر موارد در صورت نیاز قید - شود.

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: سیستم کامپیوتر، ویدیو پروژکتور، نرم افزارهای برنامه نویسی سیستم کامپیوتر

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

مبانی هوا و اقلیم شناسی دکتر ناظم السادات

فیزیواژی تنش های محیطی و پدیده های زیان بار نیواری در کشاورزی دکتر محمود رائینی

پدیده های زیان بخش جوی دکتر ناظم السادات (در حال تدوین)

FAO. 2023. The Impact of Disasters on Agriculture and Food Security 2023 – Avoiding and reducing losses through investment in resilience. Rome.

Pascale, A.J.(YY). Analysis of Air Temperature and Soil Moisture. Agricultural Meteorology, WMO.

Grawford, T.V. (1970). Frost Protection with wind machines and heaters. Agricultural Meteorology (Chapter.) Meteorological Monographs.

Unknown. (V). Drought & agriculture. WMO Technical Note No. 1TA, WMO.

ح (ج) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

خ (ج) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه



الف: عنوان درس به فارسی: پیش بینی هواشناسی کشاورزی			
عنوان درس به انگلیسی:		Agro-Meteorology Forecasting	
دروس پیش نیاز:		نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
تعداد واحد:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
تعداد ساعت:		تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
		پروژه/رساله / پایان نامه ☐	
		مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ مرتبط با مأموریت ☐	
		موسسه نیست ☐ موسسه است ☒	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی: توانا نمودن دانشجویان برای کمک در انجام پیش بینی های اقلیمی و هواشناسی

اهداف ویژه:

- روشن نمودن جایگاه پیش بینی در کشاورزی
- ارائه ی برخی از روش های علمی برای انجام پیش بینی و بهره گیری از پیش بینی های ارائه شده از سوی کانون های علمی جهانی که نقش والایی در پیش بینی هواشناسی و اقلیم شناسی ارائه می نمایند.

پ) سرفصل ها:

۱. کلیات پیش بینی (مفاهیم، اهمیت پیش بینی در کشاورزی و منابع آب، انواع پیش بینی، کاربردها)
۲. معرفی مقیاس های پیش بینی و نقش آنها در مدیریت ریسک، کشاورزی و بحران
۳. انواع روش های پیش بینی متغیرهای آب و هوایی چالش ها و برتری ها (روش های اماری، مدل های عددی و مدل های اقلیمی)
۴. معرفی کیفیت مدل های پیش بینی، اعتبار سنجی و تعدیل برون دادهای مدل های پیش بینی
۵. نقش دور پیوندها در پیش بینی متغیرهای آب و هوایی (مدلسازی های اقلیمی و فصلی بر پایه الینو نوسان جنوبی، نوسان مادن جولیان)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: سیستم کامپیوتر، ویدیو پروژکتور، نرم افزارهای برنامه نویسی، آزمون کلاسی

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید - شود.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: سیستم کامپیوتر، ویدیو پروژکتور، نرم افزارهای برنامه نویسی، کارشناس مدل سازی اقلیمی

چ) منابع علمی پیشنهادی:



1. Forecasting Models: Methods and Applications, CreateSpace Independent Publishing Platform (June 8, 2010)
2. Statistical Methods in the Atmospheric Sciences, Daniel S. Wilks, 2005

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.
خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه

الف: عنوان درس به فارسی: رابطه گیاه و محیط			
عنوان درس به انگلیسی:		Plant and environment Relationships	
دروس پیش نیاز:		پایه ☐ نظری ☒	
دروس هم نیاز:		تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	
تعداد واحد:		تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	
تعداد ساعت:		پروژه/رساله/پایان نامه ☐ مهارتی-اشتغال پذیری ☐	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)		مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با مأموریت
		موسسه است ☒	موسسه نیست ☐

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی: شناخت نقش و اهمیت روابط فیزیکی محیط (خاک و آب و گیاه با تأکید بر عوامل هواشناسی

اهداف ویژه:

آشنایی با ویژگی های آب و روابط آن با خاک و گیاه، آشنایی با انواع پتانسیل آب در سیستم آب و خاک و گیاه، مکانیزم حرکت آب از خاک به گیاه، نیروهای محرکه در جذب آب توسط گیاه، تعرق گیاه و عوامل موثر بر آن

پ) سرفصل ها:

۱. کلیات - مقدمه بر سیستم آب و خاک و گیاه و هوا
۲. خواص فیزیکی خاک، وضعیت فیزیکی آب در خاک، تعیین رطوبت و پتانسیل آن در خاک، جریان آب در خاک، روابط آب و گیاه رابطه خاک و گیاه وضعیت آب در خاک و عکس العمل گیاهان در شرایط مختلف
۳. تبخیر و تعرق و نیاز آبی گیاهان و برآورد آن در مراحل مختلف رشد گیاه، تنش آب و رشد گیاه
۴. تنفس گیاه در خاک، واکنش گیاه نسبت به هوای خاک
۵. روابط هوا و گیاه - اثر پارامترهای جوی بر رشد و نمو گیاه، دمای خاک و اثرات آن بر رشد و نمو گیاه، روابط دمای هوا و خاک، بررسی تنشهای محیطی بر رشد گیاه، الگوی توزیع رشد ریشه گیاهان و تعیین پارامترهای رشد ریشه
۶. فتوسنتز و هدایت روزنه و مدل سازی آن در تنش محیطی، تاثیر تنش محیطی روی تبخیر-تعرق گیاه، راندمان مصرف آب و بهره وری آب

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تدریس کتب تخصصی با استفاده از پاورپوینت و ارائه مقالات منتخب به روز مرتبط با دروس توسط دانشجویان در کلاس

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۵ درصد
آزمون پایانی	۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: لپ تاب و ویدئو پروژکتور

چ) منابع علمی پیشنهادی:

Kirkham, M. B. (2023). *Principles of soil and plant water relations*. Elsevier.
 Russell, J. (14). *Soil Conditions and plant Growth*. Long Man Green. Rosenberg, J. (19AT). *Microclimate: the biological environment*. Black, C.A. (1914). *Soil- Plant Relationships*.



Ruther, A.J. and Whitenhead, F.H. (1971). The water relations of plants.

Jansen M. E. (VT). Consumptive use of water and irrigation water requirements. American Schwab, G.O., Frevert, R.K., Edminster T.W. and Barnes, K.K. (1911). Soil and water conservation engineering

Kramer, P. J., and Boyer, J. S. (1995). Water relations of plants and soils. Academic press.

علی زاده، ا. (۱۳۹۳). رابطه آب و خاک و گیاه. انتشارات دانشگاه صنعتی سجاد. چاپ چهاردهم-ویرایش چهارم. ۷۲۲ صفحه

(ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه

الف: عنوان درس به فارسی: ریاضیات پیشرفته		
Advanced Mathematics	عنوان درس به انگلیسی:	
نوع درس و واحد		
پایه ☐ نظری ☒	درس پیش نیاز:	
تخصصی الزامی ☐ عملی ☐	درس هم نیاز:	
تخصصی اختیاری ☒ نظری-عملی ☐	۳	تعداد واحد:
پروژه/رساله/پایان نامه ☐		تعداد ساعت:
مهارتی-اشتغال پذیری ☐		۴۸
مرتبط با مأموریت/آمایش ☐ مرتبط با آمایش/مأموریت ☐	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی)	
موسسه است ☒	اختیاری مشخص شود	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر: جلسات حل تمرین

ب: هدف کلی: آموزش ریاضیات لازم برای دوره پژوهشی و کسب مهارت در کاربرد آن

اهداف ویژه:

- (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)

پ) سرفصل‌ها:

➤ نظری:

۱. توابع گاما و بتا: تعریف، معرفی روابط مربوط به این توابع تابع خطای تکمیلی و مشتقات آن
۲. تبدیل لاپلاس: تعریف، محاسبه تبدیل لاپلاس برخی از توابع پایه شرایط لازم برای تبدیل لاپلاس توابع روابط و خاصیت‌های تبدیل لاپلاس تعریف و محاسبه تبدیل، واریان محاسبه تبدیل لاپلاس و تبدیل واریان با استفاده از بسط توابع به سری
۳. کاربرد تبدیل لاپلاس برای حل معادلات و دستگاه معادلات دیفرانسیل خطی و معادلات انتگرال سری فوریه، تعریف بیان شرایط لازم شرایط (برای وجود سری فوریه، یک تابع متناوب، محاسبه ضرایب سری فوریه، سری فوری توابع فرد و زوج بست های نیم، دامنه انتگرال فوریه بیان)
۴. فرمولهای مربوط (بدون اثبات) معادلات دیفرانسیل با مشتق های جزئی تعریف معرفی معادلات خطی و خاصیت‌های آنها
۵. تشکیل معادله از روی جواب عمومی آن، روشهای حل معادلات شامل انتگرال گیری مستقیم از معادله تشکیل معادله صفر برای معادلات خطی روش جداسازی، متغیرها به کارگیری سری و انتگرال فوریه برای حل معادلات حرکت آب در خاک موج و لاپلاس به کارگیری تبدیل لاپلاس
۶. توابع مختلط: تعریف توابع مختلط و توابع تحلیلی روابط ریمان و کشی سریهای مختلط و سری، توانی معرفی توابع مختلط انتگرال گیری توابع مختلط سری های تیلور و لوران قضیه مانده و کاربرد آن نگاشت همدیس تحلیل طیفی (Spectral Analysis، هارمونیک، عملی: حل تمرین در این درس لازم و ضروری است.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۴۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:



چ) منابع علمی پیشنهادی:

Stroud, K, A. (2003). Advanced Engineering Mathematics, Industrial press

۲) شید فرع (۱۳۸۹) ریاضیات مهندسی، نشر دالفک

نوشادی. م. (۱۳۹۷) اصول و مهندسی زهکشی جلد دوم انتشارات دانشگاه شیراز با همکاری انتشارات مرکز علوم و فناوری

Kaper, H., & Engler, H. (Eds.). (2013). Mathematics and climate (Chapter 11). Society for Industrial and Applied Mathematics.

<https://www.amazon.com/Mathematics-Climate-Hans-Kaper/dp/1611972604>

Parkhurst, D. F. (۲۰۰۷). Introduction to applied mathematics for environmental science. Springer Science & Business Media.

Tanimoto, J. (T-f). Mathematical analysis of environmental system. Springer Japan.

ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه

الف: عنوان درس به فارسی: هواشناسی سینوپتیکی -۱			
نوع درس و واحد		Synoptics I	
☐ نظری	☐ پایه	عنوان درس به انگلیسی:	
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی	دروس پیش نیاز:	
☒ نظری-عملی	☒ تخصصی اختیاری	دروس هم نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان نامه		۳	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری		۶۴	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش	مرتبط با آمایش/مأموریت	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
☐ موسسه است	☐ موسسه نیست		

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی

اهداف ویژه:

پ) سرفصل ها:

➤ **فصل اول:** تعریف سینوپتیک، انواع نقشه های استریو گرافی قطبی، مخروطی لامبرت، و مرکاتور. انواع نقشه های وضع هوا، روش تهیه نقشه های وضع هوا در سطح دریا، پدیده های هواشناسی مطابق کدهای ۰۰ تا ۹۹ سازمان هواشناسی جهانی، تعیین ارتفاع حسب ژئوپتانسیل، فرمول فشارسنجی ژئوپتانسیل، روش تهیه نقشه های جو بالا، روش های کلی تحلیل نقشه های جو بالا: الف) تحلیل مرکب، ب) تحلیل سه بعدی، ج) تحلیل دوره ای متوالی، مفاهیم اصلی هواشناسی سینوپتیکی شامل: توده های هوا، جبهه های جوی، سیستمهای فشاری، محاسن و معایب روش سینوپتیکی، موضوعات مهم تاریخچه هواشناسی سینوپتیکی

➤ **فصل دوم:** مخابرات هواشناسی ضروری برای ایستگاههای سینوپتیک، تعریف منابع و انواع اطلاعات هواشناسی، کد گذاری اطلاعات مطابق استاندارد سازمان هواشناسی جهانی، شبکه ایستگاههای سینوپتیکی در جهان و در خاور میانه، دیده بانی وضع هوا در سکوی هواشناسی سطح زمین، دیده بانی جو بالا توسط رادیو سوند (زرفیاب اتمسفری)، اطلاعات ماهواره ای

➤ **فصل سوم:** تحلیل اولیه نقشه های هواشناسی، ترسیم خطوط هم فشار و هم تغییر فشار روی نقشه سطح دریا، تعیین مرکز چرخند و واچرخند، علامت گذاری بارندگی، مه و سایر پدیده ها، علائم توده های هوا و خطوط جبهه ترتیب عملیات در تحلیل نقشه های هواشناسی، تحلیل نقشه های جو بالا، تحلیل نقشه های تکمیلی، نمودارهای جو بالا

➤ **فصل چهارم:** معادلات اصلی و کاربردی، خصوصیات کمی وضع هوا و نیاز به مشتق گیری، قانون زنجیره ای و مشتق کامل، دستگاه مختصات XYZ و سرعت قائم W در نقشه سطح دریا، دستگاه مختصات XYP و سرعت قائم امگا، رابطه بین سرعت قائم در دو دستگاه XYZ و XYP و جدول مربوطه، سه معادله تکانه جوی، معادله حالت و معادله انرژی ترمودینامیکی، محاسبه مشتقات در شبکه پنج نقطه ای برای گرادیان، لاپلاسین و ژاکوپین، محاسبه مشتقات در شبکه نه نقطه ای برای گرادیان، لاپلاسین و ژاکوپین، محاسبه اندازه گرادیان فشار روی نقشه سطح دریا، محاسبه شیب سطح هم فشار نسبت به افق، روش های ساده درونیابی و برونیابی از نوع خطی، روش های منحنی الخط درونیابی و برونیابی

➤ **فصل پنجم:** خصوصیات میدان باد، باد زمینگرد، باد گرادیان، محاسبه مؤلفه های سرعت آزمینگرد، خصوصیات هر یک از نقشه های هواشناسی در کاربرد مطابق محاسبات، محاسبه واگرایی، تاوایی و گردش، خطوط جریان، تابع جریان، مسیر تراژکتوری ها، محاسبه فرارفت گرمایی از نوع زمینگرد، محاسبه باد حرارتی، معادله تغییرات تاوایی، محاسبه سرعت عمودی و جریان همرفتی

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تدریس کتب تخصصی با استفاده از پاورپوینت

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۵ درصد
آزمون پایانی	۵۰ درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: لپ تاب و ویدئو پروژکتور

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

هواشناسی سینوپتیکی یک و دو، دکتر محمد خیراندیش، ۱۳۷۹، انتشارات مرکز آموزش عالی هواشناسی و علوم جو، سازمان هواشناسی کشوری، ۲۶۵ صفحه .

Ahrens C. D.(2000): Meteorology Today. Sixth edition, Brooks/Cole, 528 pages.

(ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه



الف: عنوان درس به فارسی: هواشناسی سینوپتیکی - ۲			
نوع درس و واحد		Synoptics II	
☐ نظری	☐ پایه	هواشناسی سینوپتیکی - ۱	
☐ عملی	☐ تخصصی الزامی		
☒ نظری-عملی	☒ تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
	☐ پروژه/رساله / پایان نامه		۲
	☐ مهارتی-اشتغال پذیری		تعداد ساعت:
		۴۸	
مرتبط با مأموریت/آمایش ☒ موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت ☐ موسسه نیست	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☒ سمینار ☐ کارگاه ☐ موارد دیگر:

ب: هدف کلی:

اهداف ویژه:

پ) سرفصل ها:

فصل ششم:

- توده های هوا، کره زمین و تعادل تشعشعی .
- تقسیم بندی جغرافیائی توده های هوا شامل :
 - الف) مناطق قطبی شمالگان و جنوبگان با کمبود انرژی تشعشعی و در نتیجه زمینه ایجاد توده هوای بسیار سرد .
 - ب) مناطق گرمسیری و اضافه انرژی تشعشعی و در نتیجه ایجاد توده هوای گرم و مرطوب .
 - ج) منطقه معتدله و انواع توده های هوا در آن .
 - د) نام گذاری انواع توده های هوا مطابق توصیه WMO ، منشأ و تغییر فصل در ایجاد توده های هوا .
- مدل سه سلولی و گردش جوی و جهت حرکت غالب توده های هوا، شرایط تشکیل یک توده هوا از دیدگاه سینوپتیکی و دمای تعادل، تقسیم بندی ترمودینامیکی توده های هوا، ناپایداری از سه دیدگاه دما، رطوبت و سطح زیرین، دگرگونی و انتقال برای تحلیل توده هوا و حالت الاکلنگی آنها، خصوصیات توده هوای گرم و شرایط سینوپتیکی آن، خصوصیات توده هوای سرد و شرایط سینوپتیکی آن، توده هوای خنثی، فرارفت دما

فصل هفتم:

طرح منطقی (گردی کره زمین، توزیع توده های هوا، برخورد توده های هوا، ایجاد منطقه جبهه ای، تشکیل چرخند)، تقسیم بندی جبهه های جوی (جبهه های گرم، سرد، ایستا، مخلوط گرم و جبهه مخلوط سرد، جبهه بالاسو و جبهه پائین سو)، اهمیت نقطه مخلوط، شیب سطح جبهه و معادله مارگولس، جو فشارورود و کژفشار، نقشه فشار-دما برای تشخیص فرارفت دمائی، خصوصیات جبهه های گرم و سرد و مخلوط، ابرهای سیستماتیک و کاهش ارتفاع کف ابرها، پیدایش و نابودی جبهه، روابط حاکم بر شدت جبهه زائی و بررسی و تحلیل الگوهای مربوط، نزدیک گرایی و دور گرایی در میدان باد، منطقه جبهه جهانی و رودبادها، جبهه مدیترانه ای و اثر آن روی نواحی مختلف ایران

فصل هشتم:

چرخند و واچرخند، چرخندها و واچرخندهای گرمسیری، فراگرمسیری و مناطق معتدله، تیفون ها و هاریکین ها
پرفشار شمالگان و جنوبگان (مدل سه سلولی گردش جوی)، میدان باد و میدان فشار روی الگوی چرخند و واچرخند
تشخیص محور های مهم چرخند/واچرخند (محور تقارن افقی، محور چرخش قائم، محور فضائی)، محاسبه شیب محور فضائی
چرخند از روی نقشه سطح دریا و نقشه ۵۰۰ میلی بار، الگوی ناوه (شرایط پیدایش چرخند)، الگوی پشته و شرایط پیدایش
واچرخند، پیدایش چرخند (روی جبهه های سرد یا گرم)، تولد دوباره چرخندها و واچرخندها

➤ (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تدریس کتب تخصصی با استفاده از پاورپوینت، دیدن نقشه های هواشناسی از

سایت حتی معتبر جهانی

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۱۵ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۵ درصد
آزمون پایانی	۵۰ درصد

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: لپ تاپ و ویدئو پروژکتور

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

هواشناسی سینوپتیکی یک و دو، دکتر محمد خیراندیش، ۱۳۷۹، انتشارات مرکز آموزش عالی هواشناسی و علوم جو، سازمان هواشناسی
کشوری، ۲۶۵ صفحه .

Ahrens C. D.(2000): Meteorology Today. Sixth edition, Brooks/Cole, 528 pages.

(ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه



الف: عنوان درس به فارسی: کاربرد ماهواره در هواشناسی کشاورزی				
نوع درس و واحد		Application of satellite in agrometeorology		عنوان درس به انگلیسی:
☐ پایه				دروس پیش نیاز:
☐ نظری				دروس هم نیاز:
☒ تخصصی الزامی				
☐ عملی				
☐ تخصصی اختیاری				
☒ نظری-عملی				
☐ پروژه/ رساله / پایان نامه		۳		تعداد واحد:
☐ مهارتی-اشتغال پذیری		۶۴		تعداد ساعت:
مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه		وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی		
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه		اختیاری مشخص شود)		
☐ نیست				
☐ است				

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐ کارگاه ☒ موارد دیگر:

ب: هدف کلی: معرفی اهمیت و کاربرد ماهواره ها و استفاده از تصاویر ماهواره ای با تأکید بر کاربردهای هواشناسی

اهداف ویژه:

- آشنایی با داده های جهانی مرتبط با هواشناسی
- آشنایی با نحوه کار با فرمت های ویژه داده های ماهواره ای

پ) سرفصل ها:

➤ نظری

۱. مبانی دورسنجی انرژی الکترومغناطیسی - تأثیر متقابل ماده و انرژی - نحوه تشکیل تصاویر
۲. معرفی سیستم تصویربرداری ماهواره ای و ویژگی های سنجنده در این سیستم شامل قدرت تفکیک زمانی، مکانی، طیفی و رادیومتریک، تصاویر رنگی و سیستم نمایش تصویر بصورت رنگی
۳. مشخصه های سنجنده ها و سکوها - اندازه گیرهای رادیومتری - وضعیت هندسی تصاویر - اندازه گیرهای نوری
۴. معرفی اطلاعات ماهواره ای قابل دسترس و آشنایی با برخی داده های ماهواره ای در زمینه هواشناسی
۵. آشکارسازی تصاویر بطریق فتواینتیکی - اصول تعبیر و تفسیر تصاویر و معیارهای اساسی - عوامل موثر در تعبیر و تفسیر - روشهای تعبیر و تفسیر تصاویر - روشهای تجزیه و تحلیل رقومی تصاویر - تصحیحات هندسی تصاویر و روش تطبیق تصاویر در تاریخهای مختلف - تعبیر و تفسیر گیاهان و خاکها - اصول تهیه نقشه های پوشش گیاهی - پدیده شناسی و ثبت تغییرات در گیاهان و پوشش گیاهی - روشهای نمونه برداری و سیاهه برداری رابطه گیاه و زمین شناسی و خاکها
۶. تهیه نقشه خاکها کاربرد دور کاوی در جنگل مرتع آبخیز محیط زیست و حیات وحش

➤ عملی

آشنایی با عکسهای سیاه و سفید چند باندی تعیین مقیاس فاصله و غیره آشنایی با ابزار تجزیه و تحلیل تصاویر تعبیر و تفسیر تصاویر لندست تشخیص و ترمیم زمینهای کشاورزی جنگلها و مراتع بر روی تصاویر لندست تهیه نقشه ناحیه ای از خاکها - جنگلها و مراتع بر روی تصاویر لندست.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: تدریس مفاهیم پایه سنجش از دور به صورت تئوری و در عین حال آموزش عملی دریافت داده و اطلاعات از سایت های معتبر و چگونگی کار با داده ها در با فرمت های گوناگون در محیط های نرم افزاری مناسب

ث) روش ارزشیابی (پیشهادی):

- فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۳۰ درصد
- آزمون پایان نیم سال ۳۰ درصد



آزمون پایانی

۴۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: لپ تاپ با قدرت پردازش مناسب، نرم افزارهای مرتبط

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

زیری م... دالکی ۱ (۱۳۶۸) اصول تفسیر عکسهای هوایی با کاربرد در منابع طبیعی، دانشگاه تهران

علوی پناه ک (۱۳۸۲) کاربرد سنجش از دور در علوم زمین انتشارات دانشگاه تهران

Kelkar, R.R. (۲۰۰۷). Satellite meteorology. BS Publications.

Sahu, D.D. (۲۰۰۳). Agrometeorology and remote sensing principles and practices. AGROBIOS Publisher. Unknown. (۱۹۸۳). Manual of Remote Sensing

Volume I and II, second edition. American Society of Photogrammetry.

Thomas, M., Lillesand, R., Kiefer, W. (۱۹۷۹). Remote sensing and interpretation. John Wiley and Sons

(ح) ملاحظات برای افراد با نیازهای ویژه: در صورت نیاز و بسته به مورد همکاری خواهد شد.

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: از طریق بسترهای آموزشی تعریف شده توسط دانشگاه

