



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



برنامه درسی رشته

علوم و مهندسی آب گرایش آبیاری و زهکشی

Science and Water Engineering, Major: Irrigation and Drainage

مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته

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



علوم و مهندسی آب گرایش آبیاری و زهکشی

صور تجلسه شورای برنامه ریزی درسی دانشگاه شیراز

دکتر محسن نوری	دکتر رضا ناستی مدیر تحصیلات تکمیلی	دکتر محسن محمدی دبیر شورا	دکتر مسلم باقری معاون آموزشی
دکتر محمد کاظم امیری	دکتر سید امیر خسروی فرد	خانم دکتر الهام حیدری ازدرف	دکتر مسلم علی محمدلو
دکتر فرشید عبدالهی	دکتر روزا گلایبی	دکتر ناصر رشیدی	دکتر حمیدرضا بوستانی
دکتر حجت مبین	دکتر مرتضی کشت کاران	دکتر امین غلامحسینی	دکتر حجت اله عبیدی 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.	آبیاری بارانی ۲ واحدی تدریس می شد.	با توجه به اهمیت بیشتر مباحث "آبیاری قطره ای ۲ واحدی"، جایگزین درس آبیاری بارانی شد.
۲.	فیزیک خاک تکمیلی ۳ واحدی تدریس می شد.	به دلیل محدودیت در تعداد واحدهای اخذ شده، تعداد واحد این درس به ۲ واحد کاهش یافت.
۳.	مهندسی منابع آب ۳ واحدی تدریس می شد.	به دلیل محدودیت در تعداد واحدهای اخذ شده، تعداد واحد این درس به ۲ واحد کاهش یافت.
۴.	درس کیفیت آب ۲ واحدی (تئوری) و تجزیه آب ۱ واحدی (عملی) جداگانه تدریس می شد.	ادغام درس کیفیت آب ۳ واحدی (۲ واحد تئوری و یک واحد عملی) طبق چارت وزارت علوم مصوبه ۱۳۹۴
۵.	تعداد واحدهای تخصصی الزامی ۱۸ واحد بود.	بر اساس آیین نامه بازنگری برنامه درسی وزارت علوم ۱۴۰۲ به ۱۰ واحد کاهش یافت.

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 (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی الزامی	۹
جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی اختیاری	۱۰
فصل سوم: ویژگی های دروس	۱۱
دروس تخصصی الزامی	۱۲
دروس تخصصی اختیاری	۲۱

فصل اول: مشخصات کلی برنامه درسی

الف) مقدمه: معرفی کلی و تبیین برنامه درسی

رشته علوم و مهندسی آب گرایش آبیاری و زهکشی مقطع کارشناسی ارشد در مسیر آشنایی دانشجویان با شبکه های انتقال و توزیع آب درجه ۱ تا ۴ (شبکه های اصلی، نیمه اصلی و فرعی) به وسیله کانال و لوله، هیدرولیک کانال و لوله، اندازه گیری مقدار آب، محاسبه نیاز آبی گیاهان، طراحی شبکه های آبیاری و زهکشی، سدهای انحرافی و منابع آب می باشد.

ب) اهداف

برنامه ریزی درسی با هدف ارتقاء توانایی های علمی و فنی دانشجویان در مسیر پیشرفت برنامه کلان توسعه کشوری در زمینه های مختلف مهندسی آب و همسویی بیشتر با نیاز جامعه در بخش های مذکور صورت گرفته 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

تعداد واحد	نوع دروس
-	دروس عمومی
-	دروس پایه
۱۰	دروس تخصصی الزامی
۱۴	دروس تخصصی اختیاری
۶	پایان نامه
۳۰	جمع

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

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
طراحی خطوط انتقال آب و سازه‌های آبی	هیدرولیک مجاری روباز، مهندسی منابع آب
طراحی سیستم‌های آبیاری سطحی	آبیاری سطحی، فیزیک خاک، رابطه آب خاک گیاه تکمیلی، هیدرولیک محیط‌های متخلخل
طراحی سیستم‌های آبیاری تحت فشار و قطره ای	آبیاری قطره ای، فیزیک خاک، رابطه آب خاک گیاه تکمیلی، هیدرولیک محیط‌های متخلخل
استفاده مجدد از آب‌های نامتعارف	کیفیت آب تکمیلی، زهکشی تکمیلی، مهندسی منابع آب
طراحی سیستم‌های زهکشی	زهکشی تکمیلی، فیزیک خاک
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
دانش آموختگان درک اهمیت آب و منابع آبی و تعهد در برابر مسائل مهم کشور در مورد حفظ منابع آب و مدیریت و استفاده بهینه از منابع آب در بخش کشاورزی را کسب می‌نمایند.	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 آزمایشگاه‌های مجهز به دستگاه‌های مرتبط با رشته از جمله تجهیزات هواشناسی، اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت آب، خاک و گیاه، مکانیک خاک، هیدرولیک، پمپ و همچنین اندازه‌گیری عناصر موجود در آب و خاک و گیاه دارد.

ه) زمینه‌های شغلی حال و آینده

دانش آموختگان این رشته در بخش خصوصی (شرکت‌های مهندسی مشاور و پیمانکار)، وزارت نیرو (شرکت‌های آب منطقه‌ای و آبفا)، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان محیط زیست، سازمان منابع طبیعی، شهرداری، استانداری، شیلات زمینه کاری دارند. همچنین بسیاری از پروژه‌های بزرگ مثل شبکه عظیم آبیاری و زهکشی، سامانه‌های نوین آبیاری توسط متخصصان این رشته انجام گرفته است و در پروژه‌های بزرگ آبی دیگر مثل سدسازی، مهندسی رودخانه، ایستگاه‌های پمپاژ، زهکشی شهری و تصفیه آب و فاضلاب نیز مهندسان آب حضوری فعال دارند.

ی) جایگاه تمدنی، فرهنگی و اجتماعی (جایگاه رشته تحصیلی در حوزه تمدنی گذشته، حال و آینده و بافت فرهنگی و اجتماعی کشور)

آب از عناصر اصلی آفرینش در باورهای ایران باستان بوده و هست و به نوعی تاثیر مستقیم در شکل‌گیری و اسکان و نوع زندگی در ایران داشته و از عناصر اصلی اقلیم و ناحیه و هر منطقه با حوزه جغرافیایی است و بارش، دما، حجم آب جاری، ریزش‌های جوی و بسترهای زیر زمینی و غیره همگی به آب و مدیریت آن بستگی دارد. لذا این رشته با توجه به موقعیت جغرافیایی کشور و مشکلات کمبود شدید منابع آب، وقوع خشکسالی‌های متعدد و طولانی از سویی و وقوع سیل، که همیشه از مشکلات عمده مردم بوده است، از دیگر سوی همواره جایگاه ویژه‌ای داشته است. از دیرباز علم آب، استحصال و حفظ آن از یکی از مهمترین دغدغه‌های جامعه انسانی بوده است.



فصل دوم: جدول عناوین و مشخصات دروس

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	عملی	نظری		نظری	عملی		
۱	آبیاری سطحی	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-			
۲	آبیاری قطره ای	۲	۲	-	-	۱۶	۳۲	-			
۳	زهکشی تکمیلی	۳	۲	۱	*	۳۲	۳۲	۳۲			
۴	هیدرولیک مجاری روباز	۳	۲	۱	*	۳۲	۳۲	۳۲			
	جمع	۱۰	۸	۲							

*: 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 (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	بهبود سازی در منابع آب	۲	۲	-	-	۱۶	*	۳۲	-			
۲	رابطه آب و خاک گیاه - تکمیلی	۳	۲	۱	*	۳۲	*	۳۲	۳۲			
۳	ریاضیات پیشرفته	۳	۳	-	-	۳۲	*	۴۸	-			
۴	سمینار	۱	-	۱	-	-		-	-			
۵	فیزیک خاک - تکمیلی	۲	۲	-	-	۱۶		۳۲	-			
۶	کیفیت آب تکمیلی	۳	۲	۱	*	۴۸		۳۲	۳۲			
۷	مهندسی منابع آب	۲	۲	-	-	۳۲		۳۲	-			
۸	هیدرولیک جریان در محیطهای متخلخل	۳	۳	-	-	۴۸	*	۴۸	-			
	جمع**	۱۹	۱۶	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

** : دانشجو ملزم به اخذ حداقل ۱۴ واحد درسی از لیست دروس تخصصی اختیاری می باشد.



فصل سوم: ویژگی های دروس

دروس تخصصی الزامی

الف: عنوان درس به فارسی: آبیاری سطحی		
نوع درس و واحد	Surface Irrigation	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز: -
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		تعداد واحد: ۲



مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> 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: ارزیابی و طراحی سامانه های آبیاری سطحی

پ) سرفصل ها:

• نظری

۱. انواع سامانه های آبیاری سطحی محاسن و محدودیتهای آبیاری سطحی با توجه به نوع خاک و گیاه توپوگرافی و غیره
۲. ضوابط طراحی آبیاری کرتی نواری و شیاری؛ محاسبات مربوط به مدت آبیاری مقدار جریان میزان نفوذ، ابعاد شیارها و نوارها اصول کنترل آب در شیارها و نوارها ارزیابی سیستم آبیاری نقلی از نظر تلفات عمقی سطحی، یکنواختی توزیع آب و راندمان آبیاری.

• عملی: ارزیابی و مدل سازی آبیاری سطحی.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۵ درصد
آزمون پایانی	۳۵ درصد

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

چ) منابع علمی پیشنهادی:

Walker, W.R. and Skogerboe, G. V. (۱۹۸۷). Surface Irrigation: Theory & Practice. USA. Englewood.

Jensen (1983) Design and operation of farm irrigation systems, Revised printing, The American Society of Agricultural Engineers.

Walker, W.R. (1989) Guidelines for designing and evaluating surface irrigation systems. FAO Irrigation and Drainage Paper 45

مصطفی زاده ب و موسوی ف (۱۳۷۵) آبیاری سطحی انتشارات فرهنگ جامع

مجاوری، آ. (۱۳۹۰). آبیاری سطحی: ارزیابی، طراحی و شبیه سازی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

مقالات متعدد چاپ شده در مجلات معتبر بین المللی مرتبط با آبیاری سطحی

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: آبیاری قطره ای		
نوع درس و واحد	Drip Irrigation	
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>	عنوان درس به انگلیسی:	
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/>	دروس پیش نیاز:	
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/>	دروس هم نیاز:	
پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی)	
موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>	اختیاری مشخص شود)	

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

ب: هدف کلی:

۱. ایجاد توانایی در طراحی آبیاری قطره ای و اجراء آن
۲. ارزیابی سامانه های اجرا شده و ارائه راهکارهای فنی و مدیریتی ومسائل و مشکلات سامانه ها

اهداف ویژه: توانایی ارزیابی سامانه های آبیاری تحت فشار و محاسن و معایب آنها

پ) سرفصل ها:

- نظری
 ۱. اصول طراحی آبیاری قطره ای
 ۲. مدل های ریاضی تعیین توزیع فشار در لوله ها
 ۳. تخمین مقدار آب نفوذ یافته در پیاز رطوبتی
 ۴. اصول طراحی سیستم کنترل مرکزی در آبیاری قطره ای. گرفتگی قطره چکانها، ارزیابی سیستم آبیاری قطره ای
 ۵. انتخاب روش آبیاری موضعی مناسب، کودآبیاری و شیمی آبیاری
- عملی
 - ارزیابی یک پروژه آبیاری قطره ای

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: ارائه مقالات مرتبط به روز و بازدید از طرح های اجرایی

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۳۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۳۵ درصد
آزمون پایانی	۳۵ درصد

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

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

- Keller, J. Bleisner, R. D. (1990). Sprinkler and trickle irrigation. Elsevier Academic Press.
 Nakayama, F. S., & Bucks, D. A. (Eds.). (2012). Trickle irrigation for crop production: design, operation and management. Elsevier.



Ayars, J. E., Zaccaria, D., & Bali, K. M. (Eds.). (2023). Micro irrigation for crop production: design, operation, and management. Elsevier.

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: زهکشی تکمیلی		
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Drainage	
دروس پیش نیاز:	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۶۴	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	پروژه/رساله/پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/> مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>	

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

ب: هدف کلی: تسلط دانشجو در مباحث تکمیلی تئوری زهکشی و مسائل خاص

اهداف ویژه:

- طراحی شبکه های زهکشی سطحی و زیرزمینی
- طراحی شبکه زهکشی، حایل
- طراحی سیستم های زهکشی (کنترل شده)

پ) سرفصل ها:

- نظری:

۱. مطالعات و بررسی های لازم در طراحی زهکشی، تعیین معیارهای زهکشی، تئوریهای زهکشی در شرایط ماندگار و غیر ماندگار
۲. روش های پیشرفته طراحی سیستم های زهکشی به روش غیر ماندگار برای شرایط مختلف تغذیه آبخوان های آزاد، نیمه محصور و محصور
۳. طراحی سیستم های زهکشی در خاکهای دارای لایه بندی، طراحی سیستم های زهکشی در اراضی دارای مشکل شوری و قلیائیت، طراحی سیستم های زهکشی در اراضی شیبدار، طراحی سیستم های زهکشی در خاک های غیرهمروند، طراحی سیستم های زهکشی در اراضی ساحلی (دارای جذر و مد)
۴. بررسی و تحلیل کیفیت آب زهکشی و استفاده مجدد از آن در آبیاری و مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی
۵. زهکشی کنترل شده

- عملی:

- طراحی پروژه زهکشی در یک منطقه، تمرین های مختلف برای طراحی زهکشی در شرایط متفاوت
- ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------------------------------|---------|
| فعالیت های کلاسی در طول نیم سال | ۱۵ درصد |
| آزمون پایان نیم سال | ۳۵ درصد |



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

چ) منابع علمی پیشنهادی:

Skaggs, R.W. and Schilfugaarde, J. van. (۱۹۹۹). Agricultural Drainage. American Society of Agronomy.

نوشادی، م. ۱۳۹۷. اصول مهندسی زهکشی (جلد اول و دوم)

علیزاده. (۱۳۸۹) زهکشی جدید برنامه ریزی طراحی و مدیریت سیستمهای زهکشی انتشارات آستان قدس رضوی

بای بوردی. م. (۱۳۸۷) زهکشی و بهسازی خاک انتشارات دانشگاه تهران

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

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: ارائه مجازی قسمتی از درس به صورت مجازی و الکترونیکی امکان پذیر است.



الف: عنوان درس به فارسی: هیدرولیک مجاری روباز		
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Open Channel Hydraulics	
دروس پیش نیاز:	پایه <input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/>	
دروس هم نیاز:	تخصصی الزامی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد واحد:	۳	تخصصی اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۶۴	پروژه/رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/> مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/> موسسه است <input type="checkbox"/>	

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

ب: هدف کلی: کسب مهارت لازم در کاربرد اصول حاکم بر جریانهای با سطح آزاد و آشنایی با مفاهیم و کاربردهای جریان مربوطه

اهداف ویژه: آشنایی بر تئوری روابط حاکم بر جریان در کانالهای روباز

پ) سرفصلها:

➤ **نظری:**

۱. جریان های دائم، کاربرد اصول پیوستگی، جریان انرژی و مومنتوم در جریانهای با سطح آزاد، تئوری قشر حد (Boundary Layer) و کاربرد در مسائل جریانهای با سطح آزاد.
۲. جریانهای متغیر تدریجی در مجاری غیر منشوری و نا منظم.
۳. آبیگری از دریاچه ها و ارتباط بین دو دریاچه
۴. معادلات دینامیکی حاکم بر جریانهای متغیر مکانی و روشهای حل، طراحی کانال سرریز جانبی، جهش هیدرولیکی روی سطوح افقی شیبدار و با پله مثبت و منفی و در مجاری غیر منشوری، جریان در کانالهای همراه با قوس (انحنا)، آشنایی با جریانهای غیر دائمی و کاربرد آن
۵. معادلات یک بعدی دینامیکی حاکم، حل مسأله موج ساده با روش خطوط مشخصه؛ مدل‌های ساده حل جریان غیر دائم موج سینماتیک، موج دیفیوزیو و موج ماند، حل فرم کامل معادلات به روشهای مختلف روند سیل در مخازن سدها، روند سیل در رودخانه ها، روشهای ماسکینگام، ماسکینگام کونژ، موج سینماتیک

➤ **عملی:**

- حل مسائل و توسعه برنامه های رایانه ای
- بازدید از طرحهای عمرانی کشور

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

- | | |
|---------|---------------------------------|
| ۲۰ درصد | فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال |
| ۳۰ درصد | آزمون پایان نیم‌سال |
| ۵۰ درصد | آزمون پایانی |

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



چ) منابع علمی پیشنهادی:

حسینی، م. ابریشمی، ج. هیدرولیک کانال های باز (۱۳۸۰). انتشارات آستان قدس رضوی.

Henderson, F. M. (1996). Open channel hydraulics. Macmillan Publishing Co.

Akana, O. (۲۰۰۶). Open channel hydraulics. Elsevier.

Chaudhary, M.H. (۲۰۰۸). Open channel flow. Springer.

Graf, W.H. (۱۹۹۸). Fluvial Hydraulics. John Wile

Chow, V. (1959). Open channel hydraulics. Mc Graw. Hill College.

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: بهینه سازی در منابع آب		
نوع درس و واحد	Optimization in Water Resources	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مرتب با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input checked="" type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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:

- آشنایی با انواع روشهای بهینه سازی در منابع آب

پ) سرفصل ها:

۱. کلیات و مفاهیم بهینه سازی؛ آشنایی با مدل‌های بهینه سازی؛ انواع مدل‌های بهینه سازی و خصوصیات آنها (خطی و غیر خطی، پیوسته و گسسته قطعی و تصادفی و غیره)
۲. روشهای جستجوی سراسری و شبیه سازی و جستجو؛ روشهای حل مدل‌های خطی پیوسته شامل ترسیمی و سیمپلکس (مفاهیم نقاط گوشه حالات خاص قیمت‌های سایه ای و مدل‌های دوگان)
۳. روشهای حل مدل‌های غیر خطی پیوسته شامل کلیات، روش برنامه ریزی غیر خطی، روش تپه نوردی، روش مضارب لاگرانژ، روشهای برنامه ریزی غیر خطی؛ روشهای خطی سازی؛
۴. برنامه ریزی آمیخته با اعداد صحیح؛ برنامه ریزی پویا؛ برنامه سازی هندسی مقید و غیر مقید، برنامه ریزی متغیر صحیح، بهینه سازی چند تابع هدف، مفاهیم، منطق و ضرورت الگوریتم های تکاملی و فراکاوشی؛ معرفی و تشریح الگوریتم ژنتیک (GA) به طور کامل یا کلیه اجزاء آن؛ معرفی و



تشریح الگوریتمهای تکاملی دیگر، معرفی و تشریح روشهای داده کاوی مثل برنامه ریزی ژنتیک (GP)، برنامه ریزی خطی تصادفی مقید به شانس برنامه ریزی پویای تصادفی

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۳۰درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۳۰درصد

آزمون پایانی ۴۰درصد

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

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

Rao. S., (۲۰۰۹). Engineering Optimization Theory and Practice, 4th Edition, John Wiley Press

Mays, L. W., and Tung, Y.-K. (۲۰۰۲). Hydrosystems Engineering and Management, McGraw-Hill.

Loucks, D. P., and van Beek, E., with contribution from Stedinger, J. R., Dijkman, J. P. M., and Villars, M. . (۲۰۰۵). Water Resources Systems Planning and Management, UNESCO Publishing

Vedula, S. and Mujumdar, P. P. (۲۰۰۵). Water Resources Systems: Modeling Techniques and Analysis, A Tata McGraw Hill, New Delhi

(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 آب و خاک و گیاه تکمیلی		Advanced water, soil and plant relationships	
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی:	
<input type="checkbox"/> نظری	<input type="checkbox"/> پایه	دروس پیش نیاز:	
<input type="checkbox"/> عملی	<input type="checkbox"/> تخصصی الزامی	دروس هم نیاز:	
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی	<input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری	۳	تعداد واحد:
	پروژه/ رساله / پایان نامه		تعداد ساعت:
	مهارتی-اشتغال پذیری	۶۴	
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه	مرتبط با آمایش/مأموریت موسسه	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
<input checked="" type="checkbox"/> است	<input type="checkbox"/> نیست		

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

ب: هدف کلی: آشنایی با سامانه پیوسته آب- خاک - گیاه- اتمسفر و روابط حاکم بین محیطهای مختلف مکانیزم جذب آب و املاح توسط ریشه و نحوه توزیع آنها در بافتهای گیاهی و تابع تولید در شرایط نرمال و تنش

اهداف ویژه: آشنایی دانشجویان با انتقال آب از خاک به گیاه و از گیاه به اتمسفر، آشنایی دانشجویان با اثرات تنش آبی بر رشد و محصول گیاه

پ) سرفصلها:

۱. مقدمه ای بر آشنایی با سیستم پیوسته خاک گیاه اتمسفر پتانسیل آب در خاک، آب در سلولهای گیاهی، بررسی پتانسیل آب و اجزاء آن در سلولها و بافتهای گیاهی و تبادل آب در آنها
۲. بررسی کلی انتقال اجسام آب و املاح در یک سیستم بالاخص در غشاهای سلولی (قوانین فیکس)، جذب و حرکت آب در گیاه، جریان آب در سلولها و بافتهای گیاهی
۳. بررسی جذب آب توسط ریشه و عوامل موثر بر جریان آب در مسیر ریشه، ساقه و برگ، شیب پتانسیل و مقاومت مسیر حرکت و صعود آب از گیاه به اتمسفر
۴. بررسی تئوریهای مختلف، تبخیر و تعرق، مکانیسم تعرق و انتقال بخار آب، تشریح مسیر انتقال بخار آب از گیاه به اتمسفر، اندازه گیری و تخمین تبخیر و تعرق
۵. اهمیت تبخیر و تعرق و بررسی کاهش آن، کمبود و پیدایش تنش آب در گیاه. بررسی اثرات تنش آب بر روی فعالیتهای فیزیولوژیکی و رشد محصول دهی گیاه، رابطه مصرف آب و تولید محصول، بازده مصرف آب در گیاه، فیزیولوژی سازگاری گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک

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

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۸۰ درصد
آزمون پایانی	۸۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: سیستم کامپیوتر/لپتاپ و ویدئو پروژکتور

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

Hillel, D. (۲۰۰۴). Introduction to Environmental Soil Physics. Elsevier Academic Press.

Kirkham, M.B. (۲۰۰۵). Principles of soil and plant water relations. Elsevier.

Miyazaki, T. (۲۰۰۶). Water flow in soil Tylor and Francis.



علیزاده ۱ (۱۳۸۹) رابطه آب و خاک و گیاه علیزاده انتشارات آستان قدس رضوی

(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		
عنوان درس به انگلیسی:	Engineering Mathematics	
دروس پیش نیاز:	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
تعداد واحد:	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
	پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/>	مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>
	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	موسسه است <input checked="" type="checkbox"/>

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:

۳. (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)

پ) سرفصل‌ها:

➤ نظری:

- توابع گاما و بتا: تعریف، معرفی روابط مربوط به این توابع تابع خطای تکمیلی و مشتقات آن
 - 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، وارون محاسبه تبدیل لاپلاس و تبدیل وارون با استفاده از بسط توابع به سری
 - 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
 - فرمولهای مربوط (بدون اثبات) معادلات دیفرانسیل با مشتق های جزئی تعریف معرفی معادلات خطی و خاصیت‌های آنها
 - 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
 - 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: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال	۲۰ درصد
آزمون پایان نیم‌سال	۴۰ درصد
آزمون پایانی	۴۰ درصد



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

چ) منابع علمی پیشنهادی:

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

۲) شید فرح (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: سمینار		
نوع درس و واحد	Seminar	عنوان درس به انگلیسی:
<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> پایه		درس پیش نیاز:
<input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی		درس هم نیاز:
<input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/> تخصصی اختیاری		تعداد واحد:
<input type="checkbox"/> پروژه / رساله / پایان نامه	۱	تعداد ساعت:
<input type="checkbox"/> مهارتی-اشتغال پذیری		
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> موسسه است	مرتبط با آمایش / مأموریت <input type="checkbox"/> موسسه نیست	وضعیت آمایشی / مأموریتی درس (صرفاً برای درس تخصصی اختیاری مشخص شود)

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:

۴. (۲ تا ۴ مورد را ذکر نمایید)

۵.

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:

(اگر ملاحظاتی برای ارائه درس برای افراد با نیازهای ویژه همچون معلولین وجود دارد در این بخش قید شود)

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس:

(امکان پذیری ارائه مجازی درس در آموزش تمام الکترونیکی یا ترکیبی و ملاحظات آن بیان شود.)



الف: عنوان درس به فارسی: فیزیک خاک تکمیلی		
نوع درس و واحد	Complementary Soil Physics	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	عنوان درس به انگلیسی:	
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	دروس پیش نیاز:	
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	دروس هم نیاز:	
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:
مهارتی- اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/> مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی)	
موسسه است <input type="checkbox"/> موسسه نیست <input type="checkbox"/>	اختیاری مشخص شود)	

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

.....

ب: هدف کلی: آشنایی دانشجویان رشته های مهندسی آب با ویژگیهای فیزیکی خاکها

اهداف ویژه:

- آشنایی دانشجویان با روابط آب و خاک و کاربرد آن
- آشنایی دانشجویان با مکانیسم حرکت آب در شرایط مختلف رطوبت های اشباع و غیر اشباع خاک
- آشنایی دانشجویان با تشریح روابط آب و خاک، دانشجویان با اصول نفوذ آب در خاک، جذب آب توسط ریشه گیاهان و نفوذ عمقی آب در خاک

پ) سرفصل ها:

۱. ویژگیهای خاک بعنوان یک محیط متخلخل، روابط بین اجزاء مایع - جامد و گاز در خاک
۲. مفاهیم ایستا و دینامیک آب در خاک، رطوبت خاک و روشهای مختلف اندازه گیری آن
۳. مفهوم پتانسیل آب خاک و اجزای مختلف آن، پتانسیل کل آب در خاک
۴. منحنی مشخصه آب خاک و ارتباط آن با رطوبت خاک، دستگاههای اندازه گیری پتانسیل آب در خاک
۵. اصول و معادلات مربوط به نفوذ آب به خاک، اصول و معادلات حرکت آب در خاک در شرایط اشباع و غیر اشباع، ضریب بخشیدگی آب در خاک غیر اشباع، ضریب آبگذاری در خاک اشباع و غیر اشباع
۶. توزیع رطوبت در لایه های مختلف خاک در یک دوره زمانی بعد از آبیاری، تبخیر مستقیم از سطح خاک، دمای خاک و اصول انتقال آن،
۷. مشکلات ناشی از خصوصیات فیزیکی در بعضی خاکها و روشهای مقابله با آنها.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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



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

چ) منابع علمی پیشنهادی:

Hanks, R.J. 1992. Applied Soil Physics, Soil Water and Temperature, Applications, Second Edition. Springer-Verlag New York, Inc.

Hillel, D. 2004. Introduction to Environmental Soil Physics. Academic Press, An imprint of Elsevier Science, California 92101-4495, USA.

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: کیفیت آب تکمیلی		
عنوان درس به انگلیسی:	Advanced Water Quality	
دروس پیش نیاز:	نوع درس و واحد	
دروس هم نیاز:	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input type="checkbox"/>
تعداد واحد:	تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input checked="" type="checkbox"/>
	پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	
	مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	
وضعیت آمایشی/مأموریتی درس (صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	مرتبط با آمایش/مأموریت <input type="checkbox"/>	مرتبط با مأموریت/آمایش <input type="checkbox"/>
	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	موسسه است <input type="checkbox"/>

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

ب: هدف کلی: آشنایی با مباحث و پارامترهای مرتبط با کیفیت فیزیکی و شیمیایی آب و چگونگی اندازه گیری و رده بندی کیفی منابع آب و معیارهای استفاده از فاضلابهای تصفیه شده در کشاورزی

اهداف ویژه:

- تحلیل کیفیت آب رودخانه ها
- تحلیل کیفیت آب مخازن و دریاچه ها
- طبقه بندی کیفی آب

پ) سرفصل ها:

➤ نظری:

۱. مفاهیم اساسی شیمی آب، خواص فیزیکی و شیمیایی آب، ژئوشیمی و ارتباط آن با کیفیت آب
 بررسی مفاهیم مواد معلق، کدورت، غلظت ناخالصی های محلول، اکسیژن محلول (DO)، اسیدیته، قلیائیت، آلودگی آلی آب شامل BOD COD و TOC ، فلزات سنگین

۲. آلودگی میکروبی آب ، سختی آب و نحوه کنترل آن، استاندارد کیفیت آب در رابطه با مصرف آن برای آشامیدن، کشاورزی و صنعت

۳. اصول تصفیه فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی آب

۴. تحلیل کیفیت آبهای سطحی و زیرزمینی، تحلیل کیفیت آب رودخانه ها، دریاچه ها و مخازن، مدل سازی کیفیت آب در رودخانه ها، دریاچه ها و مخازن

➤ عملی:

- تعیین کیفیت منابع آبهای سطحی و زیرزمینی در آزمایشگاه و تجزیه و تحلیل نتایج آزمایشگاهی شامل روش های اسپکتروفتومتری، فیلم فتومتری، جذب اتمی، آزمایش کلدال، آزمایش میکروبی، آزمایش COD و BOD .
- بازدید از یک تصفیه خانه آب و فاضلاب

(ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۱۰ درصد



۲۵ درصد

آزمون پایان نیم سال

۳۲ درصد

آزمون پایانی

۳۳ درصد

واحد عملی

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

چ) منابع علمی پیشنهادی:

Bartram, I. and Balance, R. (۲۰۰۰). Water quality monitoring, E & Enson.

Rao, C.S. (1990). Environmental Pollution Control Engineering, New Age Inter. Pub.

ایزر، رس وست کات، دو مترجم حاج رسولیها. ش. (۱۳۶۵) کیفیت آب برای کشاورزی، نشر دانشگاهی

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

خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: ارائه مجازی قسمتی از درس به صورت مجازی و الکترونیکی امکان پذیر است.



الف: عنوان درس به فارسی: مهندسی منابع آب		
نوع درس و واحد	Water Resources Engineering	عنوان درس به انگلیسی:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز:
تخصصی الزامی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		تعداد واحد:
پروژه/ رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۲	
مهارتی-اشتغال پذیری <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:
مرتبط با مأموریت / آمایش <input type="checkbox"/> مرتب با مأموریت <input type="checkbox"/>	وضعیت آمایشی/مأموریتی درس(صرفاً برای دروس تخصصی اختیاری مشخص شود)	
موسسه است <input type="checkbox"/>	موسسه نیست <input type="checkbox"/>	

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

ب: هدف کلی: هدف این درس آشنایی با ویژگی های سیستم های منابع آب و روش های برنامه ریزی و مدیریت آنها می باشد.

اهداف ویژه:

پ) سرفصل ها:

- مروری بر تعاریف و مفاهیم پایه در مهندسی منابع آب (وظایف سامانه های آبی، شاخص های ارزیابی عملکرد سامانه های آبی و...)
- آشنائی با ویژگی های سیستم های منابع آبی و مدیریت کمی آبهای سطحی، تحلیل کمی جریان رودخانه ها و روش های تخمین جریان طبیعی رودخانه ها
- اصول و مفاهیم مرتبط با بهره برداری از مخازن آب سطحی (حجم آب قابل تنظیم سالیانه حجم آب تنظیم یافته، حجم آب تامین یافته، حجم مرده مخزن، حجم مفید مخزن، رقوم نرمال بهره برداری، حداکثر تراز مخزن، حداکثر رقوم بهره برداری، حداقل رقوم بهره برداری، حداقل رقوم بهره برداری نیروگاه، حداقل رقوم پایداری سد، ظرفیت ذخیره سیلاب حداکثر، تراز و کنترل سیلاب، منحنی فرمان، برنامه ریزی ذخیره و رهاسازی مخازن و آشنائی با روش های برآورد ذخیره مخزن تحلیل)، نمودار جرم، روش قله های متوالی، روش بهینه سازی و برنامه ریزی رهاسازی مخزن، تعیین منحنی فرمان جیره بندی ...
- برنامه ریزی کنترل سیلاب در مخازن (تعیین ظرفیت ذخیره مخزن برای کنترل سیلاب و مدیریت مخزن در شرایط سیلابی)
- برنامه ریزی مخزن برای تولید انرژی برقابی
- برنامه ریزی چند منظوره از مخازن
- آشنائی با ویژگی های سیستم های منابع آبی و مدیریت کمی آبهای زیر زمینی
- آشنائی اجمالی با منابع قابل توسعه آبهای زیر زمین و روش های استحصال و اکتشاف آنها
- روش های تلفیقی بهره برداری از آبهای سطحی و زیر زمینی با تاکید بر تغذیه مصنوعی پخش سیلاب و ذخیره سفره
- برنامه ریزی تخصیص آب در شرایط خشکسالی
- مدیریت توامان عرضه و تقاضای آب



- نقش توابع هدف در تخصیص منابع آب
 - برنامه ریزی تخصیص منابع آب در بخش کشاورزی
 - برنامه ریزی تخصیص زمان واقعی آب
 - آشنائی با مفاهیم عدم قطعیت و روش های تحلیل عدم قطعیت در مهندسی منابع آب
 - مفاهیم عدم قطعیت و ریسک
 - روش های تحلیل عدم قطعیت و نحوه بکارگیری آنها در مهندسی منابع آب (روش های ریاضی، تخمینی و شبیه سازی)
 - آشنایی با اصول حاکم و روش های تحلیل ریسک سیستم های آبی
- (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

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

سایر موارد در صورت نیاز قید- شود.

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

(چ) منابع علمی پیشنهادی:

- Loucks, D. P. and Elco Van Beek (Y) A Water Resources Systems Planning and Management: An Introduction to Methods, Models and Applications., UNESCO, Netherlands.

- Mays L.W and Tung Y-K, (194) Hydrosystems Engineering and Management, McGraw Hill, USA.

- Simonovic, S. P. (۲۰۰۹) Managing Water Resources: Methods and Tools for a Systems Approach, UNESCO Publishing, France.

- Vedula, S. and Mujumdar, P. P. (9) Water Resources Systems: Modeling Techniques and Analysis, A Tata McGraw Hill, New Delhi

۵- بزرگ حداد، بلوری و آشفته. پ (۱۳۹۱) مهندسی و مدیریت سامانه های آبی. بزرگ حداد، آشفته ب و سیف اللهی آغمیونی س (۱۳۹۲) مدیریت و برنامه ریزی سامانه های منابع آب

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

(خ) ملاحظات برای برگزاری الکترونیکی درس: ارائه مجازی قسمتی از درس به صورت مجازی و الکترونیکی امکان پذیر است.



الف: عنوان درس به فارسی: هیدرولیک جریان در محیط های متخلخل		
نوع درس و واحد	Hydraulic of Flow in Porous Media	عنوان درس به انگلیسی:
نظری <input checked="" type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/>		دروس پیش نیاز:
عملی <input type="checkbox"/> تخصصی الزامی <input type="checkbox"/>		دروس هم نیاز:
نظری-عملی <input type="checkbox"/> تخصصی اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>		تعداد واحد:
		۳
		تعداد ساعت:
		۴۸
مرتبط با مأموریت/آمایش موسسه <input type="checkbox"/> مرتب با مأموریت موسسه <input type="checkbox"/>	مرتبط با مأموریت موسسه <input type="checkbox"/> نیست <input type="checkbox"/>	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: آشنایی با اصول حاکم بر حرکت آب و آلاینده ها در محیطهای متخلخل و کسب مهارت در حل معادلات حاکم

اهداف ویژه:

۶. به دست آوردن معادلات دیفرانسیل جریان آب در خاک و حرکت آلاینده ها در آب زیرزمینی
۷. حل تحلیلی معادلات دیفرانسیل جریان آب در خاک و حرکت آلاینده ها در آب زیرزمینی
۸. حل عددی به روش تفاضل محدود معادلات دیفرانسیل جریان آب در خاک

ب) سرفصل ها:

➤ نظری:

۱. کلیات: نفوذ- تخلخل (درجه پوکی) - محل تشکیل لایه های آبدار- انواع لایه های آبدار- قانون داریسی - مقاومت در مقابل جریان در محیط های متخلخل - خصوصیات هیدرودینامیکی لایه های آبدار
۲. معادلات حرکت جریان آب در محیط متخلخل - حل معادلات دیفرانسیل جزئی مربوط به جریان آب در محیط های متخلخل
۳. فرآیندهای انتقال آلاینده ها در آبهای زیرزمینی
۴. جریان آب در ناحیه غیر اشباع خاک
۵. استفاده از روش های عددی در حل معادلات دیفرانسیل جریان آب در محیط های متخلخل

➤ عملی:

۱. مدل های کامپیوتری: شبیه سازی جریان آب در سفره های آب زیرزمینی با استفاده از مدل Modflow
۲. ترسیم شبکه جریان در پی نفوذپذیر سدها و همچنین بدنه نفوذپذیر سدهای خاکی با استفاده از مدل Seep2D و شبیه سازی جریان در ناحیه غیر اشباع خاک با استفاده از مدل Hydrus1D

۳. (ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: بیان مطالب به صورت تئوری با استفاده از امکانات سمعی بصری

(ث) روش ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال	۵۰ درصد
آزمون پایان نیم سال	۲۵ درصد
آزمون پایانی	۲۵ درصد



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات موردنیاز برای ارائه: ویدئو پروژکتور، لپ تاپ، امکانات انجام آزمایش های مربوط
چ) منابع علمی پیشنهادی:

محمودیان شوشتری، م. (۱۳۹۰) هیدرولیک آبهای زیرزمینی انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز

بهروز کوهنجانی، س. و سامانی، ن. (۱۳۹۴). هیدروژئولوژی کاربردی، تالیف: سی. دبلیو. فتر، ویرایش چهارم، انتشارات نوید شیراز.

Willis, R., and Yeh, G.W. (۱۹۸۷). Groundwater systems planning and management- Prentice-Hall. Ahlfeld, D., and A. Muligan.

(۲۰۰۰). Optimal management of flow in groundwater systems. Academic

Press.

Bear, J., and A. Verruijt. (۱۹۸۷). Modeling groundwater flow and pollution. Reidel publishing.

Dullien F.A.L. (۱۹۹۲). Porous Media, Fluid Transport and Pore structure, Academic Press, Aban ۲۱

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

