



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه‌ریزی

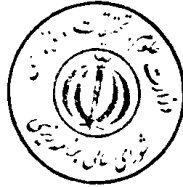
مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس
دوره دکتری مهندسی منابع آب

گروه کشاورزی

کمیته تخصصی آبیاری



این برنامه در جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ
۱۳۸۱/۲/۲۹ که در ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه‌ریزی تشکیل شد
به تصویب رسید.



بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره دکتری مهندسی منابع آب

کمیته تخصصی: آبیاری

گرایش:

کد رشته:

گروه: کشاورزی

رشته: مهندسی منابع آب

دوره: دکتری

شورای عالی برنامه ریزی در جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ که در ادامه جلسه ۴۱۴ تشکیل شد براساس طرح دوره دکتری مهندسی منابع آب که توسط گروه کشاورزی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده، و مقرر می‌دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره دکتری مهندسی منابع آب از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم‌الاجرا است.
الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می‌شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و براساس قوانین، تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی می‌باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می‌شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده (۲) این برنامه از تاریخ ۱۳۸۱/۲/۲۹ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند لازم‌الاجرا است. و با ابلاغ آن برنامه دوره دکتری مهندسی منابع آب مصوب جلسه ۲۸۰ مورخ ۱۳۷۳/۴/۲۶ برای این گروه از دانشجویان منسوخ می‌شود و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مشمول ماده ۱ می‌توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

ماده (۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره دکتری مهندسی منابع آب در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می‌شود.

رأی صادره جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹،

(ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه ریزی)

در خصوص برنامه آموزشی دوره دکتری مهندسی منابع آب

۱) برنامه آموزشی دوره دکتری مهندسی منابع آب که از طرف گروه کشاورزی

پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رأی صادره جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹، در خصوص
برنامه آموزشی دوره دکتری مهندسی منابع آب، صحیح است، به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر مصطفی معین
وزیر علوم، تحقیقات و فناوری



دکتر تیمور توکلی
رئیس گروه کشاورزی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر حسن خالقی
دبیر شورای علوم و آموزش عالی

بسم الله الرحمن الرحيم

فصل اول



مشخصات کلی دوره دکتری رشته مهندسی منابع آب

۱- تعریف و هدف

دوره دکتری مهندسی منابع آب بالاترین مقطع تحصیلی در این رشته است که شامل موضوعات موجود در زمینه مهندسی منابع آب است. مباحثی چون آنالیز پیشرفته سیستمهای منابع آب، مهار و بهره‌وری منابع آب، مهندسی پیشرفته رودخانه، مدیریت و بهره‌وری از آبهای زیرزمینی از موضوعات عمده‌ای هستند که در این دوره مطرح می‌شوند. هدف این رشته تربیت متخصصین و محققینی است که با کسب مهارتهای جدید و فنآوری روز جهان بتوانند مشکلات و نعضلات منابع آب کشور را سامان بخشند. از سویی دیگر به آموزش نیروهای تخصصی در دانشگاهها مبادرت ورزند.

۲- طول دوره و شکل نظام

با توجه به آئین نامه آموزشی دوره دکتری مصوب شورای عالی برنامه ریزی، طول دوره دکتری مهندسی منابع آب حداقل ۳ سال (۶ نیمسال) و حداکثر مجاز طول دوره برای دانشجویان تمام وقت ۴ سال (هشت نیمسال) از شروع مرحله آموزشی می باشد و دوره دکتری مهندسی منابع آب شامل دو مرحله آموزشی و تدوین رساله می باشد. طول مرحله آموزشی حداقل ۲ سال (۴ نیمسال) که هر نیمسال تحصیلی شامل ۱۶ هفته کامل آموزشی خواهد بود. نظام آموزشی این دوره واحدی است و برای هر واحد نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت آموزش کلاسیک در نظر گرفته شده است. مرحله تدوین رساله پس از گذراندن دوره آموزشی و قبولی در امتحان جامع آغاز می شود و بنا تدوین و دفاع از رساله دکتری پایان می پذیرد. حداقل طول این دوره ۱/۵ سال است.

۳- تعداد واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای آموزشی این دوره ۲۹ واحد خواهد بود که شامل ۱۰ واحد الزامی و ۱۵ واحد اختیاری می باشد. تعداد واحد پژوهشی که نتیجه آن به صورت رساله دوره دکتری ارائه می شود ۲۴ واحد می باشد.

دانشجویان ورودی به دوره دکتری مهندسی منابع آب با توجه به گرایش دوره دکتری باید دروس الزامی کارشناسی ارشد مهندسی منابع آب را مطابق مصوبات شورای عالی برنامه ریزی و قبل از شروع مرحله آموزشی دکتری بگذرانند. حداکثر مدت این مرحله دو نیمسال خواهد بود.



۴- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیلان این رشته عمدتاً می توانند در دو شاخه آموزش در دانشگاهها و پژوهش در دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی فعالیت کنند و با تعریف مشکلات جاری منابع آب در قالب طرحهای تحقیقاتی و یا ارائه تدریس در دانشگاهها در سمت استادیار نقش خویش را در پیشبرد اهداف توسعه کشور ایفاء کنند.

۵- ضرورت و اهمیت

افزایش و تربیت نیروهای که بتوانند در بالاترین سطح علمی فعالیت نمایند در رشته منابع آب نیز اهمیت ویژه خود را داراست. نیاز روز افزون به تولیدات زراعی، مصرف منابع آب را افزایش می دهند و با توجه به محدودیت در منابع آب اهمیت علم و فناوری نسبت به گرایش راندمان مصرف و بهره وری از منابع را هویدا می کند. نیل به این هدف در گرو فعالیت تخصصی است که بتوانند دوره دکتری مهندسی منابع آب را با توجه به ضوابط مربوطه گذرانده و آنگاه به عنوان عضو هیأت علمی نیاز علمی دانشگاهها و مؤسسات پژوهشی را تأمین نمایند.

۶- شرایط گزینش دانشجویان

افرادی می توانند در دوره دکتری مهندسی منابع آب ادامه تحصیل دهند که علاوه بر داشتن شرایط عمومی دوره دکتری مندرج در ماده ۵ آئین نامه آموزشی دوره تحصیلات دکتری مصوب شورای عالی برنامه ریزی واجد شرایط زیر نیز باشند.

الف- دارا بودن درجه کارشناسی ارشد رشته های مهندسی منابع آب، آبیاری و زهکشی، تاسیسات آبیاری، عمرانی، هیدرولوژی و ژئولوژی از یکی از دانشگاههای معتبر داخل یا خارج با تأیید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری باشند.

ب- احراز شرایط علمی که از طرف گروههای آموزشی پذیرنده دانشجویان اعمال خواهد گردید.

فصل دوم

برنامه درسی دوره دکتری رشته مهندسی منابع آب

- دروس الزامی ۱۰ واحد
- دروس اختیاری ۱۵ واحد

۲۵ واحد

جمع





برنامه درسی دوره : دکتری

رشته : مهندسی منابع آب

دروس : الزامی

پشتیباز یا زمان ارائه	ساعت			واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
ندارد	۴۸	—	۴۸	۳	ریاضیات مهندسی پیشرفته	۰۱
ندارد	۴۸	—	۴۸	۳	آمار مهندسی پیشرفته	۰۲
ندارد	۴۸	—	۴۸	۳	مهندسی منابع آب پیشرفته	۰۳
ندارد	—	—	—	۱	سمینار	۰۴
				۱۰		جمع



برنامه درسی دوره : دکتری

رشته : مهندسی منابع آب

دروس : انتخابی

کد درس	نام درس	واحد	ساعت		
			نظری	عملی	جمع
۰۵	منابع و مسائل آب کشور	۲	۳۲	--	۳۲
۰۶	هیدرومتئورولوژی پیشرفته	۲	۳۲	--	۳۲
۰۷	ژئومرفولوژی کاربردی	۲	۳۲	--	۳۲
۰۸	هیدرولوژی نظری	۲	۳۲	--	۳۲
۰۹	اصول جمع آوری و پردازش داده های پایه	۲	۳۲	--	۳۲
۱۰	موضوعات خاص در هیدرولوژی	۲	۳۲	--	۳۲
۱۱	روشهای استوکاستیک در هیدرولوژی	۲	۳۲	--	۳۲
۱۲	شبه سازی در هیدرولوژی	۲	۳۲	--	۳۲
۱۳	هیدرولوژی مناطق شهری و حوزه های کوچک	۲	۳۲	--	۳۲
۱۴	هیدرولوژی عملیاتی	۲	۳۲	--	۳۲
۱۵	آب های زیرزمینی پیشرفته	۳	۴۸	--	۴۸
۱۶	مسائل زیست محیطی در آب زیرزمینی	۲	۳۲	--	۳۲
۱۷	تغذیه مصنوعی	۲	۳۲	--	۳۲
۱۸	هیدروژئولوژی پیشرفته	۲	۳۲	--	۳۲
۱۹	سنجش ازدور و سیستم های اطلاعات جغرافیایی	۳	۳۲	۳۲	۶۴
۲۰	مسائل خاص در آبهای زیرزمینی	۲	۳۲	--	۳۲
۲۱	مدیریت سیستمهای منابع آب	۲	۳۲	--	۳۲
۲۲	شناخت و مدیریت کیفیت منابع آب	۲	۲	--	۳۲
۲۳	نبروگاههای آبی	۲	۳۲	--	۳۲
۲۴	هیدرولوژی مهندسی پیشرفته	۳	۴۸	--	۴۸
جمع		۳۱			

فصل سوم

سرفصل دروس دوره دکتری
رشته مهندسی منابع آب



ریاضیات مهندسی پیشرفته

۰۱



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

تئوری پیشرفته توابع مختلف شامل: تابع مختلط شرایط کوشی و ریمان، تابع تحلیلی، انتگرال خطی، نظریه کوشی، سری لوران، باقیمانده، نقطه انشعاب. مروری بر ماتریس ها و تانسورها شامل: ماتریس - برگردان کردن - قطری ستونی - تانسورها، حل سیستم معادلات دیفرانسیل، مسایل آبگن و الیو. یادآوری حل معادلات دیفرانسیل جزئی شامل معادلات دیفرانسیل بیضوی، کروی، هذلولی، تبدیلات انتگرال شامل: تبدیلات فوریه، لاپلاس و ملین و موارد استفاده آنها در حل معادلات دیفرانسیل جزئی، معادلات انتگرالی، انتگرال گرین و کنل، مباحث پیشرفته در ریاضیات مهندسی: استرم، لئویل، شرایط توابع متعامد و حل معادلات موج، نوابع بسل، لراندر، گاما، هرمست، گاوس، لاگور و غیره، تئوری اختلالات جزئی و تئوری تغییرات و موارد استعمال آنها.

آمار مهندسی پیشرفته

۰۲



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

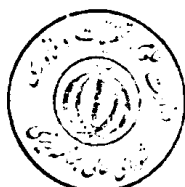
پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

اصول و مبانی تحلیل های آماری در مهندسی - تئوری احتمال و کاربرد آن در مهندسی با تکیه بر مهندسی منابع آب - پارامترهای بنیادی آماری - میانگین ها - ممان ها و سایر پارامترها با تکیه بر کاربرد آنها - توزیع های احتمالاتی کلاسیک: نرمال - نرمال لگاریتمی یک و چند پارامتری - توابع توزیع حداکثرها و حداقل ها - توابع گاما و اصول کار برد آنها - تئوری تدوین کاغذ های احتمال در حالت توزیع های کلاسیک - تئوری باند اطمینان در کاربرد توزیع های کلاسیک - طراحی احتمال در حالت توزیع های غیر کلاسیک - کاربرد این توزیع ها در مهندسی - همبستگی ساده خطی و غیر خطی یک و چند متغیره و اصول استفاده از آنها در تحلیل های مهندسی - کاربرد تئوری باند اطمینان در محاسبات همبستگی - روشهای زنجیری احتمال (زنجیره مارکف درجه اول و درجات بالاتر) - تئوری صف و کاربرد آن در مهندسی - تحلیل ریسک و مقدمه ای بر تئوری تصمیم.

مهندسی منابع آب پیشرفته

۰۳



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

طبیعت سیستمهای منابع آب: طبیعت اجتماعی - سیاسی - قانون سیستمهای منابع آب مشخصات اقتصادی و هیدرولوژیکی سیستمها، منابع آبهای زیرزمینی - کیفیت و حفاظت کیفی منابع آب سطحی و زیرزمینی.

بهینه سازی سیستم: توابع عینسی، طرح سیستم، روشهای حساب دیفرانسیل، برنامه ریزی خطی - روش سیمپلکس (Simplex) و دوگانگی (Duality) بهینه سازی بدون توابع محدود کننده، روش پایه نزولی (Basic Descent) روش Quasi Newton بهینه سازی با توابع محدود کننده، مضرب های لاگرانژ - شرایط کن تا کر، روش Penalty و باریر (Barrier) برنامه ریزی دینامیک.

مسائل موجود در توسعه طرح و نحوه استفاده از آنها در مهندسی منابع آب: طراحی و بهره برداری از مخازن سد با استفاده از روشهای بهینه سازی، مدل‌های موجود (با ورودیهای قابل اندازه گیری (Deterministic) و با ورودیهای احتمالی). خروجی استوار بهینه از سیستم دو مخزنی و چند مخزنی، مدیریت و استفاده تلفیقی از منابع آب زیرزمینی و سطحی.

روبل سیل ناشی از رواناب سطحی در حوزه های آبریز با استفاده از مدل‌های ریاضی برمبنای معادلات موج دینامیکی، محاسبه پروفیل اشل و سرعت آب در رودخانه و کانالها.

بررسی مدل‌های ریاضی و حل عددی مدل‌های جریان غیر ماندگار دو بعدی آبهای زیرزمینی (زهکشا) مدل‌های ریاضی و روشهای حل عددی مدل‌های موجود در بررسی آنالیز آب نشستی (Seepage) از مخزن سدها.

سمینار

۰۲



تعداد واحد: ۱

نوع واحد: نظری - عملی

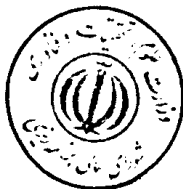
پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

دانشجویان با راهنمایی اساتید راهنما و تصویب شورای گروه آموزشی دوره تحصیلات تکمیلی (دکتری) پروژه ای تحقیقاتی انجام داده و نتیجه آن به صورت مقاله و سمینار داخلی یا بین المللی و در صورت عدم امکان در سمیناری با حضور شورای گروه آموزشی دوره تحصیلات تکمیلی ارائه دهند.

منابع و مسائل آب کشور

۰۵



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

بررسی کلی منابع طبیعی از دیدگاه سیستمی و جایگاه منابع آب در بین آنها - نظری
مختصر بر توزیع منابع آبی کره زمین در قاره های مختلف - موقعیت ایران در قاره
آسیا از نظر منابع آب - شناختی از حرفه های اصلی ایران و بررسی اجمالی منابع آب
در هر حوزه - بررسی تفکیکی حوزه های فرعی منطقه ای و بررسی منابع آب در هر
قسمت - نظری بر منابع آب قابل استحصال و مسائل تأمین آب در آینده.

هیدرومتئورولوژی پیشرفته

۰۶



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

نظری بر اصول و مبانی متئورولوژی و ارتباط آن با هیدرولوژی با تکیه بر دیدگاههای هیدرولوژی - مرحله اتمسفری سیکل هیدرولوژی و ارتباط آن با سایر مراحل - بررسی بخار آب در اتمسفر و قوانین فیزیکی حاکم بر تحول آن - مختصری از فیزیک ابرها - مکانیسم های تشکیل باران و تحول زمانی و مکانی آن - تبخیر و تئوریهای فیزیکی حاکم بر این پدیده - اقتضای تبخیری سطوح مختلف - قوانین تجربی برآورد تبخیر و مقایسه آنها با روشهای اندازه گیری تبخیر - تعرق و روابط محاسباتی آن - بیان هیدرولوژی و بحث در مورد مؤلفه های مختلف آن و کاربرد بیان در محاسبات هیدرومتئورولوژی - نقش روشهای هیدرومتئورولوژی در حل مسائل هیدرولوژی.

ژئومورفولوژی کاربردی

۰۷



تعداد واحد: ۲

سوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

نظری بر مباحث بنیادی ژئومورفولوژی، مورفوژنز، دینامیک داخلی و خارجی زمین در ارتباط با مطالعات حوزه های آبریز - ارتباط فیزیوگرافی و ژئومورفولوژی در مطالعه حوزه ها - ژئومورفولوژی کیفی و کمی و کاربرد آنها در مطالعه حوزه ها - متغیرهای خطی و اصول اندازه گیری و تکمیل آنها در شناخت حوزه ها - مبانی نظیر سازی هندسی فرم حوزه ها - تحلیل و مدل سازی ریاضی در مطالعه شبکه آبراهه ها - کاربرد اصول احتمالاتی در مطالعه ژئومورفولوژی حوزه ها - اندازه گیری سطح و تحلیل متغیرهای ژئومورفولوژی در شناخت حوزه - تلفیق مباحث ژئومورفولوژی کمی با مقادیر سیلاب و مجموع جریان در حوزه ها با ارائه چند مدل ناحیه ای در مورد ایران.

هیدرولوژی نظری

۰۸



تعداد واحد: ۲

سوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

قوانین ترمودینامیک و انرودینامیک و تحول مرحله اتمسفری سیکل هیدرولوژی و ارتباط آنها با مکانیسم های پیدایش بارندگی - بیان انرژی و کاربرد آن در مطالعات هیدرولوژی - قوانین حرکتی آب در سطح زمین و در شبکه آبراهه ای و تلفیق مباحث تئوریک هیدرولیک با هیدرولوژی بررسی و تعیین توابع تبدیل بارش به جریان - بررسی و تعیین تابع مشخص پاسخ در سیستم های خطی با تکیه بر تئوری مخازن خطی و پاسخ های ضربانی (Pulse) - سیستم خطی در شرایط زمانی پیوسته و ناپیوسته و توابع مربوطه - تئوری اشتقاق و ستز هیدروگراف واحد و ترکیب آن جهت اخذ هیدروگرافی کل با کاربرد روشهای عددی - استفاده از نظیر سازی ای کامپیوتری در محاسبات هیدرولوژیکی.

اصول جمع آوری و پردازش داده های پایه

۰۹



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: آمار مهندسی پیشرفته

سرفصل درس:

شناخت بنیادی انواع داده های پایه - ابزارشناسی در رابطه با اندازه گیری و جمع آوری داده ها - بررسی انواع دستگاههای استاندارد جمع آوری داده های پایه و دقت داده ها در ارتباط با مشخصات ایستگاهها - فرم ارائه داده های اخذ شده از طبیعت - فرمهای استاندارد ارائه داده ها - مبانی پردازش داده ها به منظور محاسبه و ارائه ارقام طراحی - روشهای بنیادی پردازش داده ها در رابطه با ارائه ارقام طراحی - مدل های ریاضی در ارتباط با پردازش داده ها.

موضوعات خاص در هیدرولوژی

۱۰



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

این درس بصورت سمینار توسط دانشجویان شرکت کننده با تکیه بر موضوعات خاصی مثل: هیدرولوژی مناطق خشک - هیدرولوژی جنگل - هیدرولوژی زمینهای زراعی - هیدرولوژی و بیلان آبی - هیدرولوژی اتمسفری و پدیده بارش ها و نظایر آنها که توسط استاد در جلسات اولیه توجیه خواهد گردید به انجام خواهد رسید و بعد از هر سمینار بحث و گفتگو در مورد مباحث ارائه شده صورت خواهد گرفت.

روشهای استوکاستیک در هیدرولوژی

۱۱



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: آمار مهندسی پیشرفته

سرفصل درس:

مروری بر احتمالات و متغیرهای تصادفی - روشهای آماری در هیدرولوژی - توزیعهای احتمالی پیوسته و گسسته - آنالیز فراوانی در هیدرولوژیکی شامل تحلیل منطقه ای سیلابها و روشهای مربوط به حوزه های آبریز بدون ایستگاه - روشهای برازش، روش کای - اسکور، روش حداقل مربعات، روش کلیموگراف اسمیرنوف - مدل‌های رگرسیون در هیدرولوژی - رگرسیون خطی ساده و مرکب و آزمونهای مربوطه - ضریب همبستگی و آزمونهای مربوطه - همبستگی - همبستگی معمولی و همبستگی درونی، آزمونهای مربوط به همبستگی، همبستگی نگار و کاربرد آنها در هیدرولوژی - تحلیل چند متغیره - روشهای تصمیم در طراحی های هیدرولوژیک در شرایط عدم قطعیت.

شبیه سازی در هیدرولوژی

۱۲



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

مرفصل درس:

مروری بر هیدرولیک رودخانه شامل هیدرولیک جریان و هیدرولیک رسوب، معیارهای طراحی در پروژه های انحراف آب شامل کار سازه ای انحراف، هیدرولیک آبگیرها، تغییرات ریخت شناسی (مرفولوژی) رودخانه پس از آبگیری، طبقه بندی سیستم های انحراف آب، تأثیر عوامل زیست محیطی بر روی پروژه های انحراف آب، شرایط ویژه آبگیری در رودخانه های کوهستانی شامل Bottom Racks, Pier Intakes، طرح اجزا سازه ای آبگیر، مدیریت و بهره برداری از کارهای انحراف آب رودخانه ها.

هیدرولوژی مناطق شهری و حوزه های کوچک

۱۳



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

بررسی موضوعی هیدرولوژی شهری و حوزه های کوچک - شناخت مسائل هیدرولوژی در حوزه های شهری و سطح شهر - سیکل هیدرولوژی در حوزه های کوچک و سطح شهر - بررسی نقش پوشش سطح زمین و تأثیر آن در مکانیسم جریان با ارائه مدل های کاربردی - بررسی مدل های مورد کاربرد در ارزیابی جریان سطحی در مناطق شهری - برآورد جریان در سطح شهر با روش های میکروسکوپی و ماکروسکوپی - نظیر سازی مدل های کیفیت و کمیت در برآورد دبی موج در حوزه ها و مناطق سطح شهر - روشهای کلی برآورد جریان مثل روش استدلالی - کاربرد روش موج سینماتیک و دینامیک در بررسی جریان در سطح شهر با بکارگیری اصل محاسبات تفاضل های محدود - معرفی مدل های عمده بارش - دبی در برآورد جریان در سطح شهر و حوزه های کوچک نظیر مدل های دبی - مساحت و ایزوکرون و حل عددی این روشها - معرفی مدل های اصلی کامپیوتری نظیر Cook - SWM و نظایر آنها با تکیه بر اصول تنظیم این مدلها.

هیدرولوژی عملیاتی

۱۴



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

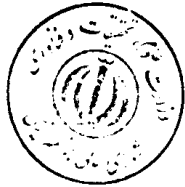
پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

مبانی و شناخت موضوعی هیدرولوژی عملیاتی - اصول و روشهای هیدرولوژی عملیاتی - حداکثر بارش محتمل و حداکثر بارش ممکن - روشهای سینوپتیکی محاسبه P.M.P - روشهای شبه آماری محاسبه P.M.P - انواع دیگر بارشهای طراحی و اصول محاسباتی آنها - هیدرولوژی پیش بینی (Forecansting) و ارتباط آن با هیدرولوژی عملیاتی - روشهای روند توزیعی و غیر خطی جریان در رودخانه - مخزن و حوزه آبریز - محدوده نظری محاسبات هیدرولوژی عملیاتی و قلمرو آن.

آبهای زیرزمینی پیشرفته

۱۵



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

آبهای زیرزمینی در سازندهای سخت و کارست، اقسام سازندهای سخت حاوی آبهای زیرزمینی، تعریف کارست و اقسام آن، انحلال پذیری سنگ های کربناته و عوامل مؤثر در آن، مرفولوژی محیط های کارستی، ردیابها در بررسی محیط کارستی، تداخل آبهای شور و شیرین در سفره های آب زیرزمینی، روشهای تعیین فصل مشترک آنها، روشهای کنترل تهاجم آبهای شور به آبخوانهای ساحلی، کاربرد روشهای ژئوفیزیک در آبهای زیرزمینی، تعیین لایه های آبدار توسط مطالعات ژئوفیزیک، بیلان آبهای زیرزمینی، معادله بیلان، عوامل مؤثر در بیلان، جمع آوری اطلاعات و آمار، محاسبه اجزا بیلان، آبهای زیرزمینی و مسائل ژئوتکنیکی، تأثیر آبهای زیرزمینی در پایداری شیپها، نشست زمین و مکانیسم آن، پیش بینی روند نشست و کنترل آن.

مسائل زیست محیطی در آب زیرزمینی

۱۶



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاساز: آبهای زیرزمینی پیشرفته

سرفصل درس:

شیمی مواد آلاینده، آشنائی با هیدروکربنها، مواد آروماتیک (بزن، آمینها، هیدروکربنهای پلی آروماتیک) و آلیفاتیک (آلکانها، آلکینها، آلکنها) تقسیم بندی مواد شیمیایی آلی از دیدگاه زیست محیطی (Nonvolatile, Semivolatle, Volatile) رفتار فیزیکوشیمیایی مواد، حلالیت، ثابت هنری، ضریب پخشیدگی، فشار بخار، ضریب انتشار مواد در محیط، فاکتور غلظت بیولوژی (BCF)، جذب مواد - انتقال آلاینده ها، فرآیندهای طبیعی انتقال مواد آلاینده در لایه های زمین و محیط زیست آب، مکانیزمهای انتقال آلاینده ها، انتقال مواد آلاینده محلول از طریق آب (advection) تغییر غلظت آلاینده های موجود در آبهای زیرزمینی بدلیل فرآیند مکانیکی (dispersion)، انتقال مواد آلاینده به کمک فرآیند difusion تأثیر مواد آلی با قابلیت حلالیت کم بر انتقال آلودگی (NAPL) - روابط ریاضی مربوط به جریان آبهای زیرزمینی و انتقال مواد آلاینده، فرآیندهای مؤثر بر تأخیر انتقال مواد (retardation) شامل فرآیند شیمیایی و بیولوژیکی اکسیداسیون، احیا، هیدرولیز، فرآیندهای مؤثر بر تسریع انتقال مواد (mobility enhancement) شامل تخلیه غلظت های بالای مواد آلی در لایه های زمین.

تغذیه مصنوعی

۱۷



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

تعاریف و اهداف تغذیه مصنوعی بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک، روشهای تغذیه مصنوعی و عوامل مؤثر در انتخاب آنها، روابط حاکم بر تغذیه مصنوعی با توجه به نوع روش، نکات عمده در طراحی روشهای معین، بررسی طرحهای تغذیه مصنوعی در کشور و تجزیه و تحلیل آنها، بازدید از تعدادی پروژه های تغذیه مصنوعی در کشور.

هیدروژئولوژی پیشرفته

۱۸



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

صرف فصل درس:

ساختمان هیدروژئولوژیکی - نقش اصلی زمین شناسی کاربردی - زمین شناسی ساختمانی طبقات آبدار - نقشه ها و نمودارهای قطعه ای - مقاطع هیدروژئولوژیکی - انواع اصلی ساختمانی هیدروژئولوژیکی - عمق خفنگاه آبهای زیرزمینی - ژئومرفولوژی کاربردی - فتوژئولوژی - ژئومرفولوژی کاربردی در آب شناسی (روشهای مطالعه) - فتوژئولوژی (استفاده از عسکهای هوایی) - تمرین و عملیات.

سطح پیرومتری سفره های آبدار - انواع سطح پیرومتری - تراز فشار و سطح پیرومتری - انواع سفره های - نیمرخ افت فشار سفره های استوانه ای در طبقات همگن - نیمرخ افت فشار در سفره های شعاعی - مشخصات لایه آبدار - شرایط تغذیه و زهکشی - مرفولوژی سطح پیرومتری، منحنی های هم پتانسیل - تمرین نقشه ها با منحنی های هم پتانسیل - تفسیر نقشه ها با منحنی های هم پتانسیل - ساختمانهای اصلی سطح پیرومتری - تغییرات ترازهای پیرومتری - تغییرات طبیعی فصلی و دراز مدت - تغییرات کوتاه مدت - تغییرات اتفاقی - نوسانات مصنوعی - ارتباط - سفره های آب زیرزمینی و آبهای آزاد سطحی - ارتباط ساختمانی - ارتباط هیدرولوژی - تعادل آبهای شیرین و شور در نواحی ساحلی - تمرین و عملیات.

مطالعه تجربی سفره ها با آزمایشات پمپاژ - آزمونهای آبدهی روی یک چاه: تدوین مشخصات چاه و منحنی جریان آب - آزمونهای آبدهی در یک ایستگاه پمپاژ: استقرار ایستگاه پمپاژ - اعمال مقدماتی انجام پمپاژ - نمایش نتایج و تعیین ضرائب هیدرودینامیک - تمرین و عملیات.

هیدروژئولوژی سازندهای سخت (تشکیلات شکافدار) - هیدروژئولوژی کارستیک - مشخصات سنگ شناسی و چینه شناسی - نقش ژئومرفولوژی - آب یسابی در تشکیلات کارستیک - تمرین و عملیات.

سنجش از دور و سیستم های اطلاعات جغرافیایی پیشرفته

۱۹



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

نظری: کلیات، تاریخچه و اهمیت GIS / RS، منابع اطلاعات جغرافیایی، سیستم تصویر (Projection) و انواع آن - آشنایی با انواع سنجنده ها و نوع تصاویر آنها، نحوه کاربرد تصاویر ماهواره ای و استخراج - لایه های مختلف از قبیل کاربری اراضی، تعیین سطح پوشش برف، لایه حرارتی سطح، ... - انواع مختلف آنالیزهای تک لایه ای و چند لایه ای، تهیه نقشه های شیب، جهت شیب، شبکه آبراهه، ترکیب چند لایه چند ضلعی با روشهای مختلف overlay - منطق فازی و بولین، کاربردهای GIS در ترکیب با مدل های هیدرولوژی و آبهای زیرزمینی، اسکرپت نویسی در محیطهای GIS.

عملی: شامل آشنایی با نرم افزارهای RS / GIS و انجام پروژه های کاربردی RS / GIS در منابع آب.

مسائل خاص در آبهای زیرزمینی

۲۰



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

این درس بصورت سمینار توسط دانشجویان شرکت کننده با تکیه بر موضوعات خاص شامل: آبهای زیرزمینی در مناطق خشک، آلودگی منابع آب کارستی، کاربردهای ژئواستاتیک در مطالعات آبهای زیرزمینی، شبکه پایش کمی و کیفی منابع آب زیرزمینی، مسائل ناشی از برداشت بیش از حد از آبخوان، روشهای نوین تغذیه مصنوعی، استفاده از آبهای غیرمتعارف در تغذیه سفره و اثرات کیفی آن و نظایر آنها که توسط استاد در جلسات اولیه توجیه خواهند گردید، به انجام می رسد و بعد از هر سمینار بحث و گفتگو در مورد مباحث ارائه شده صورت خواهد گرفت.

مدیریت سیستمهای منابع آب

۲۱



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

اهداف برنامه ریزی، برخی مفاهیم مهندسی و اقتصادی در برنامه ریزی، اصول و روشهای برنامه ریزی (بحرانهای آبی، منافع برنامه ریزی)، اهمیت برنامه ریزی منابع آب (ابعاد سیاسی و اقتصادی، نقش برنامه ریزی در منابع آب)، ابزار برنامه ریزی (داده های پایه، عکسهای هوایی، ماهواره و سنجش از دور، بانکهای اطلاعاتی)، مراحل برنامه ریزی منابع آب (سیاست گذاری، دانش برنامه ریزی، طبقه بندی و اثرات برنامه ریزی)، سازماندهی در برنامه ریزی منابع آب (آب در بخشهای مختلف اقتصادی، شامل صنعت، کشاورزی، شرب و غیره)، عناصر فرموله و ارزیابی پروژه ها (ترتیب مطالعات منطقه ای، ارزیابی و تصویب پروژه)، تعریف و ارزیابی اولیه پروژه ها (روش غربالی Screen Method، روش غربال کردن با توجه به جنبه های مهندسی پروژه، روش غربال کردن با توجه به چند منظوره و چند هدفه بودن پروژه، بررسی و تصحیح اولیه گزینه ها، بررسی و تصحیح داده های پروژه در برنامه ریزی جامع) - سیستم های اطلاعاتی در برنامه ریزی منابع آب (نقش اطلاعات در تصمیم گیری کامپیوتر، مدل های ریاضی، مدیریت داده ها و اطلاعات)

شناخت و مدیریت کیفیت منابع آب

۲۲



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس :

کیفیت آب در مخزن، کلیات کیفیت، معیارهای سنجش کیفیت، استانداردهای کیفیت در مصرف بخشهای مختلف در کشورهای صنعتی و ایران، روشهای اندازه گیری منابع آلوده کننده، نوع و اثرات زیست محیطی آنها (فاضلاب شهری، فاضلاب صنعتی، آب برگشتی کشاورزی، نقش سموم کشاورزی و کودهای شیمیایی، دمای آب ذخیره شده و تغییرات فصلی، تأثیر برنامه ریزی بهره برداری از مخازن با هدف کنترل کیفیت آب آنها، چرخه بیوشیمیایی و تأثیرات آن بر کیفیت آب، اکولوژی مخزن، جانوران، گیاهان، باکتری ها و ... در مخزن و تأثیرات آنها در کیفیت آب، روشهای کنترل آلودگی مخزن، مدل‌های کیفیت در منابع آب.

نیروگاه های آبی

۲۳



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

کلیات و مبانی هیدرولوژیکی در نیروگاه های آبی، آمار و اطلاعات مورد نیاز، ارتفاع مؤثر سد، دبی جریان و تخمین قدرت، مبانی هیدرولیکی در نیروگاه های آبی. نیروگاه های آبی کوچک، نیروگاه های آبی با ارتفاع آزاد، روش کار و انرژی، رابطه قدرت استفاده از معادله انرژی برنلی افت انرژی، لوله هدایت آب به توربین، تئوری سیستیک در نیروگاه توربینهای هیدرولیکی، اصول اساسی سیالات و تبدیل انرژی در توربینها و معادله اولر، ثابتهای توربین، معادلات تجربی و منحنیهای تجربی، طبقه بندی توربینها و مقایسه آنها، انتخاب توربین و ظرفیت بهینه نیروگاه، پدیده کاویتاسیون، فشار و سرعت در نیروگاه های آبی و کنترل آنها، تجهیزات نیروگاه های آبی و روشهای بهره برداری و نگهداری از آنها، بازدید از یک یا دو نیروگاه آبی و آشنایی با روش بهره برداری و نگهداری از تأسیسات وابسته آن.

هیدرولوژی مهندسی پیشرفته

۲۴



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

بررسی موضوعی هیدرولوژی مهندسی، مدل‌های جبری و استوکائینیک و کاربرد آنها در هیدرولوژی مهندسی، ارقام طراحی در هیدرولوژی و ارتباط آن با ارقام حاصل از اندازه‌گیری، سنتز و نظیر سازی در هیدرولوژی، تحلیل‌های هیدرولوژی مهندسی در موارد کمبود داده‌ها و بررسی روش‌های تولید داده، حداکثر بارش محتمل و حداکثر بارش ممکن، روش‌های سینوپتیکی محاسبه P.M.P، روش‌های شبه آماری محاسبه P.M.P، انواع دیگر بارش‌های طراحی و اصول محاسباتی آنها، هیدرولوژی پیش‌بینی (Forecasting) و ارتباط آن با هیدرولوژی عملیاتی، روش‌های روند توزیعی و غیرخطی جریان در رودخانه، مخزن و حوزه آبریز، مدل‌های خطی و غیرخطی بارش - رواناب، نقش برف در پدیده‌های هیدرولوژی و اصول مطالعه مدل‌های جریان برف.

۲