



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس
دوره دکتری آبیاری و زهکشی

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 برنامه ریزی تشکیل شد
به تصویب رسید.



بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره دکتری آبیاری و زهکشی

گروه: کشاورزی

رشته: آبیاری و زهکشی

کمیته تخصصی: آبیاری

دوره: دکتری

گرایش:

کد رشته:

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 آبیاری و زهکشی 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 آبیاری و زهکشی 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 آبیاری و زهکشی 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 آبیاری و زهکشی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می‌شود.

رای صادره جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹،
(ادامه جلسه ۴۱۴ شورای عالی برنامه ریزی)
در خصوص برنامه آموزشی دوره دکتری آبیاری و زهکشی

۱) برنامه آموزشی دوره دکتری آبیاری و زهکشی که از طرف گروه کشاورزی
پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.
۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است

رای صادره جلسه ۳۳۸ (فوق العاده) شورای سرپرستان مورخ ۱۳۸۱/۲/۲۹، در خصوص
برنامه آموزشی دوره دکتری آبیاری و زهکشی، 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 حسین خالقی
دبیر شورای علوم و آموزش عالی

بسم الله الرحمن الرحيم

فصل اول

مشخصات کلی دوره دکتری رشته آبیاری و زهکشی



۱- تعریف و هدف

دوره دکتری آبیاری و زهکشی بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی است که در این رشته به اعطای مدرک می انجامد و مجموعه ای هم آهنگ از فعالیتهای آموزشی و تحقیقی است که پیشرفته ترین موضوعات در زمینه های علم و علوم وابسته به آن را شامل می شود. هدف از ارائه این مقطع تحصیلی عبارت است از:

الف - احاطه یافتن و دستیابی به جدیدترین آثار علمی در این زمینه.

ب - احاطه یافتن به روشهای پیشرفته تحقیق و ارائه تحقیقات، نوآوری و کمک به پیشرفت و گسترش علم در این زمینه.

ج - تربیت افراد متخصص و متعهد برای انجام وظیفه در وزارت علوم تحقیقات و فناوری و دیگر نهادهای آموزشی و تحقیقاتی کشور.

۲- طول دوره و شکل نظام

با توجه به آئین نامه آموزشی دوره دکتری مصوب شورای عالی برنامه ریزی، طول دوره دکتری آبیاری و زهکشی 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 آبیاری و زهکشی 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 با 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 ۴۹ واحد خواهد بود که شامل الزامی و ۱۴ 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 آبیاری و زهکشی با توجه به گرایش دوره دکتری باید دروس الزامی کارشناسی ارشد رشته آبیاری و زهکشی 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 دوره دکتری آبیاری و زهکشی با کسب دانش و مهارت‌های لازم قادر خواهند بود در مؤسسات وابسته به وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در سمت استادیار به امر تدریس و تحقیق بپردازند و همچنین در سایر مؤسسات کشور به امر تحقیق، آموزش و برنامه ریزی مبادرت ورزند.

۵- ضرورت و اهمیت

افزایش روز افزون جمعیت و نیاز بیشتر به تولیدات کشاورزی و در عین حال محدودیت منابع آبی کشور، افزایش کمی و کیفی منابع آب و اصلاح روشهای استفاده بهینه از منابع آب و بهره برداری صحیح از آن را ایجاب می کند. با انجام پژوهشهای جدید در این زمینه و بکار بردن جدیدترین روشهای علمی و فنی علوم آب می توان به بالابردن راندمان تولید با توجه به محدودیتهای منابع آب کمک کرد. نیل به این هدف در گرو فعالیت متخصصینی است که بتوانند دوره دکتری آبیاری و زهکشی را با توجه به ضوابط مربوطه گذرانده و آنگاه به عنوان عضو هیأت علمی اقدام به گسترش آموخته های خود نمایند و یا پژوهشهای بیشتری در این زمینه را هدایت کنند.

۶- شرایط گزینش دانشجو

افرادی می توانند در دوره دکتری آبیاری و زهکشی ادامه تحصیل دهند که علاوه بر داشتن شرایط عمومی دوره دکتری مندرج در ماده ۵ آیین نامه آموزشی دوره تحصیلات دکتری مصوب شورای عالی برنامه ریزی واجد شرایط زیر نیز باشند.

الف- دارا بودن درجه کارشناسی ارشد MSC در رشته آبیاری و زهکشی 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 دانشجو اعمال خواهد گردید.



فصل دوم



برنامه درسی دوره دکتری رشته آبیاری و زهکشی

۱۱ واحد	- دروس الزامی
۱۴ واحد	- دروس اختیاری
۲۴ واحد	- پایان نامه

۴۹ واحد

جمع



برنامه درسی دوره : دکتری

رشته : آبیاری و زهکشی

دروس : الزامی

پیشنیاز 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	۳۲	--	۳۲	۲	هیدرولیک آبیاری سطحی	۰۳
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	مدل های ریاضی در آبیاری و زهکشی	۰۴
ندارد	--	--	--	۲	سمینار	۰۵
				۱۱		جمع



برنامه درسی دوره : دکتری

رشته: آبیاری و زهکشی

دروس : انتخابی

پیشنیاز یا زمان ارائه	ساعت			واحد	نام درس	کد درس
	جمع	عملی	نظری			
ندارد	۴۸	--	۴۸	۳	موضوعات پیشرفته در فیزیک آب و خاک	۰۶
ندارد	۴۸	--	۴۸	۳	مدیریت آب در مزرعه	۰۷
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	هیدرولیک پیشرفته	۰۸
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	نفوذ و نشت آب در خاک	۰۹
ندارد	۴۸	--	۴۸	۳	هیدرولیک محاسباتی	۱۰
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	تبخیر و تعرق و نیاز آبی	۱۱
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	فیزیولوژی گیاهی پیشرفته	۱۲
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	اقتصاد آب در آبیاری	۱۳
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	اصول ارزیابی پروژه های آبیاری و زهکشی	۱۴
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	موضوعات خاص در آبیاری و زهکشی	۱۵
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	منابع و مسائل آب کشور	۱۶
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	پدیده انتقال مواد در خاک	۱۷
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	استفاده از آب های نامتعارف	۱۸
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	موضوعات خاص در آلودگی آب و خاک	۱۹
ندارد	۳۲	--	۳۲	۲	کاربرد سنجش از راه دور در مسائل آبیاری و زهکشی	۲۰
						جمع

فصل سوم



سرفصل دروس دوره دکتری
رشته آبیاری و زهکشی

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 لورانست، باقیمانده، نقطه انشعاب - مروری بر ماتریس ها و نانسورها شامل: ماتریس - برگردان کردن - قطری ستونی - نانسورها، حل سیستم معادلات دیفرانسیل، مسائل آگن 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، لثویل، شرایط توابع متعامد و حل معادلات موج، نوابع بسل، لواندر، گاما، هرست، گاوس، لاگور و غیره، تئوری اختلالات جزئی و تئوری تغییرات و موارد استعمال آنها.

آمار مهندسی پیشرفته

۰۲



تعداد واحد: ۳

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 - میان 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 کاربرد آنها - تئوری تدوین دستورهای 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.

هیدرولیک آبیاری سطحی

۰۳



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

مفاهیم اساسی هیدرولیک آبیاری سطحی (باختصار) - مدل‌های ریاضی جریان آب در آبیاری سطحی - مدل‌های پیش‌روی و پس روی آب در آبیاری سطحی - مدل‌های هیدرودینامیک (روش Characteristics, روش انتگرال گیری اولسر) - مدل اینرسی صفر Kinematic، مدل تعادل حجمی - تحلیل نظری هرز آب و نفوذ آب در آبیاری سطحی - بررسی اثرات شیب، زبری، نفوذ و دبی ورودی در طراحی آبیاری سطحی.

مدلهای ریاضی در آبیاری و زهکشی

۰۴



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاساز: ندارد

سرفصل درس:

کلیات، تعاریف و اهداف مدلسازی، مدل های مفهومی، مدل های تحلیلی، حل عددی معادلات دیفرانسیل جزئی و کاربرد روش تفاضل محدود، حل عدد، جریان ماندگار و غیرماندگار به سمت زهکشها، مدل های ریاضی و روشهای حل عددی موجود در بررسی آنالیز آب نشتی در آبیاری، مدل های انتقال املاح در خاک و محیط غیراشباع، شبیه سازی بیلان آب و خاک، آشنایی با عدم اطمینان و احتمالات و کاربرد آن در مدلسازی، مدل های شبکه عصبی مصنوعی و کاربرد آن در آبیاری و زهکشی. حل چند مثال کاربردی و آشنایی با مدل های معروف آبیاری و زهکشی مانند DRAINMOD, SWTRS و

سمینار

۰۵



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.

موضوعات پیشرفته در فیزیک آب و خاک

۰۶



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

اصول و کاربرد زمین آمار و تحلیل خصوصیات فیزیکی آب و خاک - اصول و کاربرد
Scaling در تحلیل خصوصیات فیزیکی آب خاک - مدل‌های تخمین ضرایب و
خصوصیات هیدرودینامیکی آب و خاک - جریان توأم آب، حرارت، مواد محلول و
گازها در خاک - کاربرد هندسه fractal در فیزیک آب و خاک.

مدیریت منابع آب در مزرعه

۰۷



تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس:

اصول مدیریت منابع آب در مزرعه، برنامه ریزی آبیاری : نیاز آبی و عوامل تعیین کننده، رابطه آب، خاک و گیاه، تابع تولید آب (رابطه آب و محصول)، روشهای برنامه ریزی آبیاری، برنامه ریزی آبیاری در شرایط محدود بودن زمین و کافی بودن آب، برنامه ریزی آبیاری در شرایط محدودیت آب و کافی بودن زمین، برنامه ریزی آبیاری برای کل مزرعه، برنامه ریزی آبیاری در شرایط ریسک و خشکسالی (تجزیه و تحلیل مسائل آبیاری در شرایط ریسک و خشکسالی) - مدیریت مصرف آب در مزرعه : سیستم اطلاعات مدیریت آبیاری، ارزیابی استراتژیهای مدیریت آب در مزرعه، کاربرد تابع تولید آب (رابطه آب و محصول) و تابع هزینه آبیاری در بهینه سازی مصرف آب، کاربرد برنامه ریزی ریاضی در بهینه سازی مصرف آب، مفاهیم کارآیی و بهره وری در ارتباط با آبیاری محصولات زراعی و باغی - روشهای تعیین ارزش آب برای آبیاری، مدیریت پروژه های آبیاری، مسائل سیاست گذاری، حقوقی و نهادی آب، مدیریت مشارکتی سیستمهای آبیاری، تأثیر سیاست قیمت گذاری بر الگوی کشت و تقاضای آب.

هیدرولیک پیشرفته

۰۸



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

مقدمه - معادلات اساسی : (معادله پیوستگی، معادلات حرکت، نیروها، تعادل استاتیک، شتاب، کشش و فشار - معادله مومنتم - معادله انرژی) - عوامل تنوری جریان پتانسیل : (پتانسیل سرعت، انرژی سینتیک جریان غیر چرخشی، تابع خط جریان، شبکه جریان، جریانهای پتانسیل ساده) - جریانهای متلاطم : (مسأله پایداری، معادله پیوستگی، معادله انرژی، معادله گرداب، تحلیل کرولاسیون تلاطم، مشخصات توابع کرولاسیون و مقیاسهای تلاطم، طیف تلاطم، میرایی تلاطم - تولید تلاطم، اندازه گیری تلاطم) - لایه جداری : (لایه های جداری - ضخامت لایه جداری - معادلات لایه جداری، ساختار لایه جداری متلاطم - گسیختگی لایه جداری).

نفوذ و نشست آب در خاک

۰۹



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

جریان توأم آب و هوا در خاک و تأثیر آن در نفوذ و زهکشی - انتقال گازهای خاک
و اثر حبس بر روی نفوذ و زهکشی - بررسی نظری معادلات نفوذ در خاک،
مکانیسمهای فیزیکی و شیمیایی ایجاد سله - جریان آب در سله - روشهای اصلاح
سله در خاک.

هیدرولیک محاسباتی

۱۰



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

شکل ناپیوسته معادلات اصل بقاء: (یک بعدی و دوبعدی، جریان یک بعدی در محیط
مطبق (Stratified) روش کرکتیستیک Characteristics در حل مسائل هیدرولیک
(جهش آبی، امواج یک جهته، امواج متناوب، امواج بلند، جریانهای دوبعدی تقریباً
افقی) - روشهای عددی (روشهای تفاضل محدود Finite - Difference در حل
مسائل مختلف هیدرولیکی - حل چند مثال کاربردی نظیر کیفیت آب - تداخل آب
شور و شیرین) - حل استفاده از روش عناصر محدود Finite Element در حل جریان
پتانسیل و تعدادی از مسائل هیدرولیک.

تبخیر و تعرق و نیاز آبی

۱۱



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

تشعشع و بیلان انرژی سطوح آب، خاک و گیاه- اثرات دما، رطوبت نسبی و باد بر روی بیلان انرژی- ارزیابی روشهای مختلف تخمین تبخیر تعرق- جداسازی تبخیر از تبخیر تعرق- ارزیابی ضرایب گیاهی- ارزیابی داده های محیطی لازم برای تخمین تبخیر تعرق- تحلیل های آماری تبخیر تعرق- روشهای کاهش تبخیر تعرق.

فیزیولوژی گیاهی پیشرفته

۱۲



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاساز: ندارد

سرفصل درس:

مطالب تکمیلی در مورد فتوسنتز، ذخیره و انتقال مواد و مباحثی که احتمالاً می توانند در تکمیل آنها مؤثر باشند با تکیه بر عوامل محدود کننده تولید، رویش، زایید، انتقال کربوهیدراتها به دانه، ذخیره در دانه (قندها، پروتئین ها و لیپیدها) - نقش انتقال مواد در محدود کردن عملکرد، ظرفیت ذخیره سازی (عوامل محدود کننده عملکرد) - تنش محیطی در عملکرد (سرما، گرما، خشکی، تشعشع، شوری...).

اقتصاد آب در آبیاری

۱۳



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

مالکیت آب از دیدگاه قانون توزیع عادلانه آب- تجزیه و تحلیل سرمایه گذاریهای دولتی و خصوصی در پروژه های آب- توابع تولید (رابطه آب و تولید)- برآورد هزینه های احداث و عملیات نگهداری و بهره برداری در پروژه های آبیاری و زهکشی- محاسبه بازده اقتصادی سرمایه گذاری در طرحهای آبیاری و زهکشی و تجزیه و تحلیل هزینه به سود- سیاستهای و ضوابط مختلف قیمت گذاری آب.

اصول ارزیابی پروژه های آبیاری و زهکشی

۱۲



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

ارزیابی نوع شبکه های آبیاری و زهکشی انتخاب شده از دیدگاه: اقلیم، خاک، کیفیت آب، محصول مورد کشت در منطقه - ارزیابی شبکه آبیاری از دیدگاه: ظرفیت انتقال آب مورد نیاز در پروژه، راندمان انتقال، راندمان توزیع و کارایی شبکه با اهداف و سیاست های تعیین شده در پروژه - ارزیابی شبکه زهکشی از دیدگاه: ارزش ارضی و نوع محصول کشت شده در منطقه - ارزیابی اثر شبکه آبیاری و زهکشی بر محیط و اکوسیستم منطقه - ارزیابی شبکه ها از دیدگاه مسائل اقتصادی، سیاسی، اجتماعی - تحلیل اقتصادی شبکه های آبیاری و زهکشی - بحث و نتیجه گیری.

موضوعات خاص در مسائل آبیاری و زهکشی

۱۵



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

مدل سازی Simulation در آبیاری و زهکشی - مدل های فیزیکی - مدل های الکتریکی - مدل های ریاضی - کاربرد روشهای تفاضل محدود Finite Difference اجزاء محدود Finite Element استفاده از تکنیک های سنجش از راه دور در مطالعات پروژه های آبیاری و زهکشی و مدیریت منابع آب در مناطق مرطوب و مناطق خشک و کویری - بحث و نتیجه گیری درباره روشهای اندازه گیری هدایت هیدرولیکی خاکها در محیط اشباع و غیر اشباع و اثر آن در محاسبه فاصله زهکش ها و مقایسه نتایج حاصله - فیلترها و تعیرات آنها در طی زمان در شبکه های زهکشی و مقایسه اثر آنها در آبدهی شبکه های زهکشی (بازید از شبکه های زهکشی و بررسی مسائل مربوطه) - اثر فاضلاب شهری بر آلودگی خاک ها و اثر نهایی آن در نفوذ پذیری خاک و بر زهکشی اراضی (بازدید از منطقه تأثیر فاضلاب ها بر فیزیک خاک منطقه) - زهکشی در خاک های شور و قلیایی - کاربرد تکنولوژی جدید در کنترل آب آبیاری و بهره برداری از آن در شبکه های آبیاری - بررسی کیفیت پس آب (رواناب های) حاصله از مزارع آبیاری - تعیین آب مصرفی درختان مثمر و غیر مثمر - برآورد کامپیوتری تبخیر تفرق از ایستگاههای هواشناسی تمام اتوماتیک و مقایسه نتایج آن با روش های سنتی محاسبه و اندازه گیری تبخیر تفرق - آبیاری با فاضلاب های شهری و کشاورزی - بررسی پارامترهای طراحی پروژه های آبیاری و زهکشی با استفاده از مدل های کامپیوتری موجود - بررسی اقتصادی روشهای مختلف آبیاری.

منابع و مسائل آب کشور

۱۶



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.

پدیده انتقال مواد در خاک

۱۷



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

- الف - انتقال جرم در خاک - معادلات انتقال جرم: در حالت تعادل ۱- در فازهای (گاز - بخار) ۲- در فازهای (گاز- مایع) ۳- در فازهای (بخار - مایع) ۴- معادله بیلان انتقال جرم - معادلات انتقال جرم و حرارت در سیستم در حال تعادل.
- ب- اصول هیدرودینامیکی انتقال جرم: در انتقال جریان تک فاز، در انتقال جریان با فاز چندگانه.
- ج- اصول و مبانی سینتیک انتقال جرم: مکانیسم انتقال قوانین انتشار- مکانیسم انتقال جرم و قوانین انتشار - سینتیک انتقال بین فازها.
- د - فرآیند انتقال در اجسام متخلخل ریزدانه.
- هـ - فرآیند انتقال جرم و حرارت در محیط خاک.

استفاده از آبهای نامتعارف

۱۸



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

استفاده از زه آبهای سطحی در آبیاری - تجزیه زه آبها - تصفیه زه آبها - مکانیکی - شیمیایی - بیولوژیکی - انتقال و ذخیره زه آبها - در مجاری روباز - در مجاری تحت فشار - ذخیره در مخازن سطحی - ذخیره در مخازن زمینی (تغذیه مصنوعی) مقاومت گیاهان در مقابل املاح موجود در زه آبها (املاح سنگین) - جذب میکروالمان ها بوسیله ریشه گیاهان - بهره برداری جنبی از مخازن سطحی زه آبها - پرورش ماهی - پرورش طیور مرغابی، اردک و غازها - استفاده از زه آبهای زیرزمینی در آبیاری - تجزیه زه آبها - تعیین کیفیت و خاصیت آبیاری زه آبها - تصفیه و آماده نمودن زه آبهای زیرزمینی.

موضوعات خاص در آلودگی آب

۱۹



تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

پیشنیاز : ندارد

سرفصل درس :

این درس با چند جلسه بحث در مورد تعریف و طبقه بندی انواع آلودگی و شناسایی آلاینده های مهم در آب از نظر آبیاری و شرب انسان و دام آغاز می شود و در ادامه دانشجویان تحت نظارت استاد روی موضوعی خاص از مسائل آلودگی آب در کشور بررسی نموده و گزارشی تهیه خواهند کرد.

کاربرد سنجش از دور در مسائل آبیاری و زهکشی

۲۰



تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

سرفصل درس:

مبانی دور سنجی: انرژی الکترومغناطیس - تأثیر متقابل ماده و انرژی - نحوه تشکیل تصاویر، خصوصیات فیلم، سیستمهای غیر تصویری، تصاویر رنگی - سنجیده ها و سکوها - اندازه گیری رادیومتری - وضعیت هندسی تصاویر - اندازه گیری نوری - سیستم ماهواره لندست: خصوصیات ماهواره های لندست - اطلاعات ماهواره قابل دسترس - سیستم ماهواره ای آینده - آشکار سازی تصاویر بطریقه فتواینتیکی - اصول تعبیر و تفسیر تصاویر لندست: معیارهای اساسی - عوامل مؤثر در تعبیر و تفسیر - روشهای تعبیر و تفسیر تصاویر - روشهای تجزیه و تحلیل رقومی تصاویر: فرآیند - آشکار سازی - روشهای چندطیفی اتوماتیک - تصحیحات هندسی - تصاویر و روش تطبیق تصاویر در تاریخهای مختلف - کاربرد دور کاوی در شناسایی خاکهای شور و زهدار و تهیه نقشه از آنها.