

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه و کلیات	۱
۱-۱- آب و تمدن	۱
۲-۱- علل نیاز به آبیاری	۳
۳-۱- وضعیت اراضی زیر کشت ایران و جهان	۴
۴-۱- اهداف آبیاری	۴
۵-۱- چرخه آب در طبیعت	۵
۶-۱- وضعیت بیلان آبی ایران و جهان	۶
۷-۱- منابع آب آبیاری و روش‌های استفاده از آنها	۷
۱-۷-۱- منابع آب‌های سطحی و روش‌های بهره‌برداری از آنها	۸
۱-۱-۷-۱- آبیگری از رودخانه	۸
۲-۱-۷-۱- سد	۱۰
۳-۱-۷-۱- پمپاژ آب از رودخانه	۱۱
۴-۱-۷-۱- استفاده از آب‌های شیرین راکد	۱۱
۵-۱-۷-۱- استفاده از آب‌های شور	۱۱
۶-۱-۷-۱- استفاده از زه آب‌های کشاورزی	۱۲
۷-۱-۷-۱- استفاده از رطوبت موجود در جو با استفاده از بارورسازی ابرها	۱۲
۸-۱-۷-۱- استفاده از آب‌های غیر متعارف با کیفیت پایین نظیر پساب‌های خانگی یا صنعتی ..	۱۳
۲-۷-۱- منابع آب‌های زیرزمینی و روش بهره‌برداری از آنها	۱۴
۱-۲-۷-۱- چشمه‌ها	۱۶
۲-۲-۷-۱- چاه‌ها	۱۶
۳-۲-۷-۱- قنات	۲۰
۱-۳-۲-۷-۱- قنات‌های ایران	۲۳
فصل دوم: روش‌های انتقال و اندازه‌گیری جریان	۲۵
۱-۲- انتقال آب آبیاری	۲۵
۱-۱-۲- روش‌های مختلف انتقال آب	۲۵
۲-۱-۲- برخی تمهیدات لازم در سیستم‌های انتقال آب	۲۷
۳-۱-۲- انتخاب روش مناسب انتقال آب	۲۸

۲۸	۲-۲- طراحی کانال
۲۸	۲-۲-۱- مشخصات هندسی مقاطع کانال‌های روباز
۳۰	۲-۲-۲- مقطع هیدرولیکی بهینه
۳۱	۲-۲-۳- معادلات هیدرولیکی حاکم بر جریان آب
۳۱	۲-۲-۳-۱- معادله پیوستگی
۳۱	۲-۲-۳-۲- معادله مانینگ
۳۲	۲-۲-۳-۳- انرژی آب در کانال
۳۳	۲-۲-۳-۴- معادلات افت بار در مجاری بسته
۳۴	۲-۲-۳-۴-۱- معادله دارسی - ویسباخ
۳۴	۲-۲-۳-۴-۲- فرمول هیزن- ویلیامز
۳۴	۲-۳- اندازه‌گیری مقدار آب
۳۵	۲-۳-۱- استفاده از ابزارهای پیش ساخته
۳۵	۲-۳-۱-۱- روزنه
۳۷	۲-۳-۱-۲- سرریز
۳۹	۲-۳-۱-۲-۱- سرریز لبه تیز مستطیلی
۳۹	۲-۳-۱-۲-۲- سرریز لبه تیز مستطیلی بدون فشردگی جانبی
۳۹	۲-۳-۱-۲-۳- سرریز لبه تیز مستطیلی با فشردگی جانبی
۴۰	۲-۳-۱-۲-۴- سرریز لبه تیز مثلثی
۴۱	۲-۳-۱-۲-۵- سرریز لبه تیز دوزنقه‌ای
۴۱	۲-۳-۱-۳- فلوم
۴۲	۲-۳-۱-۳-۱- پارشال فلوم‌ها
۴۳	۲-۳-۱-۳-۲- دبی پارشال فلوم
۴۴	۲-۳-۱-۳-۳- فلوم H و W.S.C.
۴۵	۲-۳-۱-۴- سیفون
۴۶	۲-۳-۱-۵- استفاده از گونیا برای جریان آب از یک لوله افقی
۴۷	۲-۴- روش‌های تعیین سرعت و سطح مقطع جریان
۴۷	۲-۴-۱- استفاده از جسم شناور
۴۸	۲-۴-۲- استفاده از ماده رنگی
۴۸	۲-۴-۳- استفاده از مولینه

۴۹.....	۲-۵- روش های مستقیم اندازه گیری آب
۵۱.....	تمرین
۵۳.....	فصل سوم: روابط آب و خاک
۵۳.....	۳-۱- بافت خاک
۵۵.....	۳-۲- سطح ویژه ذرات خاک
۵۶.....	۳-۳- ساختمان خاک
۵۷.....	۳-۴- مفاهیم بیان کننده مقدار آب و هوا در خاک
۵۸.....	۳-۴-۱- چگالی
۵۸.....	۳-۴-۲- چگالی حقیقی خاک
۵۹.....	۳-۴-۳- چگالی ظاهری خاک خشک
۶۰.....	۳-۴-۴- چگالی ظاهری خاک مرطوب
۶۰.....	۳-۴-۵- تخلخل خاک
۶۱.....	۳-۴-۶- رطوبت خاک
۶۱.....	۳-۴-۶-۱- درصد رطوبت وزنی خاک
۶۱.....	۳-۴-۶-۲- درصد رطوبت حجمی خاک
۶۲.....	۳-۴-۷- رابطه بین رطوبت حجمی و جرمی
۶۲.....	۳-۴-۸- عمق آب معادل رطوبت موجود در خاک
۶۳.....	۳-۴-۹- درجه اشباع
۶۳.....	۳-۴-۱۰- تخلخل پر شده از هوا
۶۴.....	تمرین
۶۷.....	فصل چهارم: اندازه گیری رطوبت و پتانسیل آب خاک
۶۷.....	۴-۱- اندازه گیری رطوبت خاک
۶۸.....	۴-۱-۱- اندازه گیری رطوبت خاک به روش وزنی
۶۸.....	۴-۱-۲- اندازه گیری رطوبت خاک به روش حجمی
۶۹.....	۴-۱-۳- اندازه گیری رطوبت با استفاده از دستگاه پروفیل پروب PR
۷۰.....	۴-۱-۴- اندازه گیری رطوبت با استفاده از نوترون متر
۷۲.....	۴-۱-۵- اندازه گیری رطوبت با استفاده از دستگاه TDR
۷۴.....	۴-۱-۶- اندازه گیری رطوبت خاک با استفاده از بلوک های گچی
۷۵.....	۴-۲- مفاهیم مربوط به پتانسیل و نیروهای آب در خاک

تمرین	۸۲
فصل پنجم: اشکال مختلف آب در خاک	۸۳
۱-۵- آب غشایی	۸۳
۲-۵- آب کاپیلاری	۸۳
۱-۲-۵- نیروی کوهیژن	۸۴
۲-۲-۵- نیروی ادهیژن	۸۵
۳-۵- آب ثقلی یا آب آزاد	۸۷
۴-۵- ظرفیت مزرعه‌ای	۸۸
۵-۵- نقطه پژمردگی دائم	۹۰
۶-۵- قابلیت وصول آب برای گیاهان	۹۱
۱-۶-۵- کل آب قابل استفاده	۹۲
۲-۶-۵- آب سهل الوصول	۹۲
تمرین	۹۵
فصل ششم: حرکت آب در خاک	۹۷
۱-۶- اندازه گیری هدایت هیدرولیکی	۹۹
۱-۱-۶- روش بار ثابت	۹۹
۲-۱-۶- روش بار متغیر	۹۹
۲-۶- نفوذ آب در خاک	۱۰۰
۱-۲-۶- سرعت نفوذ	۱۰۱
۲-۲-۶- نفوذ تجمعی	۱۰۲
۳-۲-۶- معادلات نفوذ	۱۰۳
۴-۲-۶- روش اندازه‌گیری نفوذ	۱۰۷
تمرین	۱۰۹
فصل هفتم: تبخیر- تعرق	۱۱۱
۱-۷- تبخیر	۱۱۱
۲-۷- تعرق	۱۱۱
۳-۷- تعریق	۱۱۱
۴-۷- آب مصرفی گیاه	۱۱۲
۵-۷- نیاز آبیاری	۱۱۲

۱۱۲	۶-۷- تبخیر- تعرق مرجع
۱۱۳	۷-۷- تبخیر- تعرق گیاه تحت شرایط استاندارد
۱۱۴	۸-۷- تبخیر- تعرق گیاه تحت شرایط غیر استاندارد
۱۱۴	۹-۷- روش‌های تعیین نیاز آبی گیاهان
۱۱۵	۷-۹-۱- روش‌های اندازه‌گیری مستقیم تبخیر- تعرق
۱۲۰	۷-۹-۲- روش‌های محاسبه تبخیر- تعرق از طریق داده‌های هواشناسی
۱۲۱	۷-۹-۲-۱- مدل‌های دمایی
۱۲۳	۷-۹-۲-۲- مدل‌های تشعشعی
۱۲۸	۷-۹-۲-۳- مدل‌های ترکیبی
۱۳۰	۷-۹-۳- تبخیر - تعرق برآورده شده از داده‌های تشت تبخیر
۱۳۳	۷-۱۰- محاسبه تبخیر- تعرق پوشش گیاهی (ETc)
۱۳۶	۷-۱۱- معرفی نرم افزار
۱۳۸	تمرین
۱۴۱	فصل هشتم: برنامه‌ریزی آبیاری
۱۴۱	۸-۱- برنامه‌ریزی آبیاری
۱۴۳	۸-۲- تعیین زمان آبیاری
۱۴۳	۸-۲-۱- استفاده از برخی شاخص‌های گیاهی
۱۴۴	۸-۲-۲- استفاده از شاخص‌های خاک
۱۴۵	۸-۲-۳- استفاده از روش بیلان آب
۱۴۶	۸-۳- مقدار آب آبیاری
۱۴۶	۸-۴- دور آبیاری(فاصله بین دو آبیاری)
۱۴۷	۸-۵- نیاز ناخالص آبیاری
۱۴۸	۸-۶- برنامه‌ریزی آبیاری بروش ترسیمی
۱۴۹	۸-۷- راندمان‌های آبیاری
۱۵۰	۸-۷-۱- راندمان انتقال
۱۵۰	۸-۷-۲- راندمان توزیع
۱۵۱	۸-۷-۳- راندمان کاربرد
۱۵۱	۸-۷-۴- راندمان کل شبکه
۱۵۲	تمرین

فصل نهم: انواع روش‌های آبیاری	۱۵۵
۹-۱- آبیاری کرتی یا غرقابی	۱۵۶
۹-۲- آبیاری نواری	۱۵۷
۹-۳- آبیاری فارویی یا جویچه‌ای	۱۵۸
۹-۴- آبیاری موجی	۱۵۹
۹-۵- آشنایی با روش‌های نوین آبیاری	۱۶۰
۹-۵-۱- گسترش آبیاری تحت فشار	۱۶۰
۹-۵-۲- روش‌های آبیاری تحت فشار	۱۶۱
۹-۵-۳- آبیاری بارانی	۱۶۲
۹-۵-۴- اجزاء یک سیستم آبیاری بارانی	۱۶۲
۹-۵-۵- انواع سیستم‌های آبیاری بارانی	۱۶۴
۹-۵-۶- مزایای آبیاری بارانی	۱۶۹
۹-۵-۷- محدودیت‌های آبیاری بارانی	۱۷۰
۹-۶- آبیاری قطره‌ای	۱۷۱
۹-۶-۱- اجزای شبکه آبیاری قطره‌ای	۱۷۲
۹-۶-۲- محاسن آبیاری قطره‌ای	۱۷۴
۹-۶-۳- محدودیت‌های آبیاری قطره‌ای	۱۷۴
۹-۷- آبیاری زیرسطحی	۱۷۵
فصل دهم: کیفیت آب آبیاری	۱۷۷
۱۰-۱- عوامل مؤثر بر مطلوبیت آب آبیاری	۱۷۸
۱۰-۲- ارزیابی کیفیت آب آبیاری	۱۷۸
۱۰-۲-۱- شوری یا غلظت کل املاح محلول	۱۷۹
۱۰-۲-۲- سدیمی بودن آب آبیاری	۱۸۰
۱۰-۲-۳- طبقه‌بندی آب آبیاری از نظر شوری و سدیمی	۱۸۰
۱۰-۲-۴- خطر بی‌کربنات، بور و کلر	۱۸۱
۱۰-۲-۵- خطر سایر عناصر کمیاب	۱۸۲
تمرین	۱۸۳
فصل یازدهم: تنش‌های اثر گذار بر کارایی آبیاری و تولید محصول	۱۸۵
۱۱-۱- تنش کمبود آب	۱۸۵

۱۸۵	۱۱-۲- کارآیی مصرف آب
۱۸۶	۱۱-۳- ضریب حساسیت محصول به آب
۱۸۹	۱۱-۴- توابع تولید محصول
۱۹۰	۱۱-۵- کم آبیاری
۱۹۱	۱۱-۶- آب مجازی
۱۹۳	۱۱-۷- آب سبز، آبی و خاکستری
۱۹۴	۱۱-۸- تنش شوری
۱۹۵	۱۱-۹- تنش کود
۱۹۷	تمرین
۱۹۹	فصل دوازدهم: مسائل آب و آبیاری در ایران
۲۰۰	۱۲-۱- مسائل و مشکلات بخش آب
۲۰۱	۱۲-۲- منابع آب در ایران
۲۰۱	۱۲-۲-۱- منابع تجدید شونده
۲۰۲	۱۲-۳- توزیع مصرف آب در ایران
۲۰۳	۱۲-۴- آب کشاورزی
۲۰۴	۱۲-۵- مصرف شهری
۲۰۵	۱۲-۶- آب بخش صنعت
۲۰۶	۱۲-۷- جمع بندی نهایی
۲۰۷	منابع