



آب و فاضلاب روستایی

(سیستم مهندسی مدیریت و آبادانی روستاها)

دکتر محمد رضوانی

مهندس ماندانا کریمی

سرشناسه	رضوانی، محمد، ۱۳۴۷
عنوان و نام پدید آور	آب و فاضلاب روستایی: مؤلفان محمد رضوانی، ماندانا کریمی
مشخصات نشر	تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۳
مشخصات ظاهری	چهارده، ۱۵۰ ص.
فروست	دانشگاه پیام نور، ۲۰۳۶. دانشکده علوم کشاورزی: ۱/۸۳
شابک	978 - 964 - 14 - 0082 - 0
وضعیت فهرست نویسی	فیبیا.
موضوع	فاضلاب‌روهای روستایی - آموزش برنامه‌ای
موضوع	فاضلاب‌روهای روستایی - راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	آب، منابع - روستاها - آموزش برنامه‌ای
موضوع	آب، منابع - روستاها - راهنمای آموزشی (عالی)
شناسه افزوده	کریمی، ماندانا، ۱۳۶۳-
شناسه اف	دانشگاه پیام نور
شناسه روده	Payam Noor University
رده بندی	TD۹۲۹۲/۶۲۲۱۳۹۳
رده بندی دیویی	۶۲۸/۷۴
شماره کتابشناسی	۳۴۳۷۶



آب و فاضلاب روستا

مؤلفان: دکتر محمد رضوانی - مهندس ماندانا کریمی

ویراستار علمی: دکتر فرید اجلائی

تهیه و تولید: مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و انتشارات دانشگاه پیام نور

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

نوبت و تاریخ چاپ: چاپ اول شهریور ۱۳۹۳

شابک: ۹۷۸ - ۹۶۴ - ۱۴ - ۰۰۸۲ - ۰

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0082 - 0

فروش این کتاب فقط از طریق نمایندگی‌های دانشگاه پیام نور مجاز می باشد و فروش

آن در سایر مراکز فروش کتاب موجب تعقیب قانونی فروشنده خواهد گردید.

(کلیه حقوق نشر اعم از چاپی، الکترونیکی، تصویری، صوتی و اینترنتی برای دانشگاه پیام نور محفوظ است)

قیمت: ۴۱۰۰۰ ریال

بسم الله الرحمن الرحيم

پیش‌گفتار

کتاب‌های دانشگاه پیام نور حسب مورد و با توجه به شرایط مختلف یک درس در یک یا چند رشته دانشگاه به صورت کتاب درسی، متن آزمایشگاهی، فرادرسی، و کمک‌درسی چاپ می‌شوند.

کتاب درسی نیز کوشش‌های علمی صاحب اثر است که براساس نیازهای درسی دانشجویان و با هدف تسهیل در یادگیری مصوب تهیه و پس از داوری علمی، طراحی آموزشی، و ویرایش علمی و فنی در چاپ می‌رسد. به چاپ می‌رسد. پس از چاپ ویرایش اول اثر، با نظرخواهی‌های علمی و آموزشی مجدد و با دریافت نظرات اصلاحی و متناسب با پیشرفت علوم و فناوری صاحب اثر در کتاب تجدیدنظر می‌کند و ویرایش جدید کتاب با اعمال ویرایش زیبایی و صورتی جدید چاپ می‌شود.

متن آزمایشگاهی (م) راهنمایی است که دانش‌آموزان با استفاده از آن و کمک استاد، کارهای عملی و آزمایشگاهی را انجام می‌دهند.

کتاب‌های فرادرسی (ف) و کمک‌درسی (ک) به منظور غنی‌تر کردن منابع درسی دانشگاهی تهیه و بر روی لوح فشرده تکثیر می‌شوند و با ویرایش دانشگاه قرار می‌گیرند.

مدیریت تولید محتوا و تجهیزات آموزشی

فهرست مطالب

پیشگفتار

مقدمه

یازده

سیزده

۱	فصل اول- منابع آبی و فاضلاب روستا
۱	۱-۱ تعریف روستا
۲	۲-۱ شکل گیری روستاها در ایران
۳	۳-۱ توسعه روستایی
۳	۴-۱ گردش آب در طبیعت
۴	۵-۱ منابع آب روستاهای ایران
۵	۶-۱ اهمیت طراحی منابع آب
۶	۷-۱ اهمیت جمع آوری فاضلاب
۷	۸-۱ سابقه تاریخی آب رسانی و دفع فاضلاب در ایران
۱۳	پرسش های چندگزینه ای
۱۵	فصل دوم- تعیین مقدار آب مصرفی در جوامع کوچک
۱۵	۱-۲ نحوه پیش بینی جمعیت
۱۶	۲-۲ مصرف سرانه
۱۹	۳-۲ عوامل مؤثر در میزان مصرف آب
۱۹	۱-۳-۲ وسعت شهر یا روستا
۱۹	۲-۳-۲ ویژگی های جمعیتی
۱۹	۳-۳-۲ اندازه گیری مصرف آب و میزان آب بها
۲۰	۴-۳-۲ فشار آب در شبکه توزیع
۲۰	۵-۳-۲ نوع سیستم توزیع آب
۲۰	۶-۳-۲ کیفیت آب

۵۶	۲-۵ فاضلاب صنعتی
۵۷	۳-۵ آب‌های سطحی (فاضلاب سطحی)
۵۷	۴-۵ محاسبه مقدار فاضلاب خانگی
۵۸	۵-۵ محاسبه مقدار فاضلاب صنعتی
۵۹	۶-۵ محاسبه مقدار فاضلاب ناشی از بارندگی
۶۰	۱-۶-۵ رابطه شدت، مدت و فراوانی رگبارها
۶۰	۷-۵ محاسبه دبی فاضلاب سطحی (آب‌های سطحی)...
۶۱	۱-۷-۵ ضریب جریان سطحی یا رواناب
۶۲	۲-۷-۵ ضریب حوزه آبریز
۶۲	۳-۷-۵ زمان تمرکز
۶۳	۴-۷-۵ تعیین شدت بارندگی
۶۳	۸-۵ محاسبه مقدار باران
۶۴	۹-۵ انتخاب دوره بازگشت بارندگی
۶۴	۱۰-۵ تعیین مدت زمان تمرکز
۶۵	پرسش‌های چندگزینه‌ای

فصل ششم - شناخت روش‌های تصفای فاضلاب

۶۷	۱-۶ روش مجزا
۶۹	۲-۶ روش ترکیبی
۶۹	۳-۶ مقایسه روش‌های جمع‌آوری فاضلاب
۶۹	۴-۶ قوانین هیدرولیکی
۷۱	۱-۴-۶ معادله پیوستگی
۷۳	۲-۴-۶ معادله جریان
۷۴	پرسش‌های چندگزینه‌ای

فصل هفتم - تأسیسات شبکه جمع‌آوری فاضلاب

۷۵	۱-۷ فاضلاب روها
۷۵	۱-۱-۷ انواع فاضلاب روها
۷۶	۲-۷ آدم روها (دریچه‌های بازدید)
۷۹	۱-۲-۷ موقعیت آدم روها
۷۹	۲-۲-۷ ساختار آدم روها
۸۱	۳-۷ دریچه‌های ورود آب باران
۸۳	۴-۷ سرریز آب باران
۸۴	۵-۷ تهویه شبکه جمع‌آوری فاضلاب
۸۴	۶-۷ حوضچه شستشوی فاضلاب روها
۸۵	۱-۶-۷ حوضچه شستشوی خودکار

۸۵	۷-۶-۲ حوضچه شستشوی دستی
۸۶	۷-۷ رو گذرها و زیرگذرها (سیفون)
۸۸	۷-۸ مخزن‌های نگهدارنده آب باران
۸۹	پرسش‌های چندگزینه‌ای

۹۱	فصل هشتم - مشخصات پمپ‌ها و تلمبه‌خانه‌ها
۹۱	۸-۱ پمپ‌های مورد استفاده در شبکه آبرسانی
۹۱	۸-۱-۱ پمپ‌های پیستونی
۹۲	۸-۱-۲ پمپ‌های دورانی
۹۲	۸-۲ پمپ‌های مورد استفاده در شبکه فاضلاب
۹۳	۸-۲-۱ پمپ‌های فاضلاب با هوای فشرده
۹۴	۸-۲-۲ پمپ‌های فاضلاب با جریان هوا
۹۴	۸-۲-۳ پمپ‌های پیشران
۹۵	۸-۲-۴ پمپ‌های دورانی
۱۰۲	۸-۲-۵ شبکه‌های غیر
۱۰۲	۸-۲-۶ موتورهای الکتریکی
۱۰۲	پرسش‌های چندگزینه‌ای

۱۰۵	فصل نهم - کارگذاری لوله‌های فاضلاب
۱۰۵	۹-۱ محل و عمق لوله‌های فاضلاب در گذرها
۱۰۵	۹-۱-۱ محل لوله‌های فاضلاب
۱۰۶	۹-۱-۲ عمق لوله‌های فاضلاب
۱۰۶	۹-۲ حفر ترانشه
۱۰۷	۹-۲-۱ پهنای ترانشه
۱۰۸	۹-۲-۲ شیب دیواره ترانشه
۱۰۸	۹-۳ خشک کردن کف ترانشه
۱۱۰	۹-۴ داربست و نگهداری دیواره ترانشه
۱۱۰	۹-۵ قرار دادن لوله‌های فاضلاب در ترانشه
۱۱۱	۹-۶ گذراندن لوله‌های فاضلاب از تأسیسات موجود
۱۱۲	۹-۶-۱ ایجاد تونل
۱۱۲	۹-۶-۲ فروبردن لوله در زمین با فشار هیدولیکی
۱۱۴	۹-۶-۳ فرو بردن لوله در زمین با روش دورانی هدایت شونده
۱۱۸	۷-۷ انشعاب‌خانه‌ها
۱۲۰	پرسش‌های چندگزینه‌ای

۱۲۱	فصل دهم- نگهداری شبکه جمع‌آوری فاضلاب
۱۲۲	۱-۱۰ آسیب‌های احتمالی شبکه جمع‌آوری فاضلاب
۱۲۲	۱-۱-۱۰ شکسته شدن لوله‌های فاضلاب
۱۲۲	۲-۱-۱۰ گرفتگی لوله‌های فاضلاب
۱۲۳	۳-۱-۱۰ نفوذ و تراوش جریان به داخل شبکه
۱۲۴	۴-۱-۱۰ نشست فاضلاب به خارج از شبکه
۱۲۴	۲-۱۰ بازرسی شبکه جمع‌آوری فاضلاب
۱۲۵	۲- خطرهای احتمالی بازرسی شبکه جمع‌آوری فاضلاب
۱۲۶	۱-۱۰ تعیین کردن فاضلاب روها
۱۲۷	۴-۱۰ نظری لوله‌های فاضلاب
۱۲۹	پرسش‌های چندگز
۱۳۱	فصل یازدهم - تصفیه فاضلاب
۱۳۱	۱-۱۱ کیفیت آب
۱۳۲	۲-۱۱ تصفیه فاضلاب
۱۳۲	۱-۲-۱۱ تصفیه مکانیکی (فیزیکی)
۱۳۴	۲-۲-۱۱ تصفیه بیولوژیکی یا زیستی
۱۳۵	۳-۲-۱۱ تصفیه شیمیایی
۱۳۹	۴-۲-۱۱ تصفیه مصنوعی فاضلاب
۱۳۷	۳-۱۱ دریاچه تصفیه فاضلاب
۱۳۸	۱-۳-۱۱ محاسن استفاده از دریاچه تصفیه فاضلاب
۱۳۸	۲-۳-۱۱ معایب استفاده از دریاچه تصفیه فاضلاب
۱۳۹	۴-۱۱ تصفیه خانه‌های کوچک
۱۴۰	۵-۱۱ استفاده از فاضلاب تصفیه شده در بخش کشاورزی
۱۴۷	پرسش‌های چندگزین‌ای

پیشگفتار

کتاب آب و فاضلاب روستا بسیاری مفاهیم مربوط به جمع آوری و تصفیه فاضلاب را در خود گنجانده است و همچنین در مورد منابع آب و نحوه به وجود آمدن فاضلاب و نیز شیوه‌های محاسبه مسائل مربوط به آب و فاضلاب مختصر توضیح داده شده است. اینک این کتاب به شکل یک راهنما برای دانشجویان دوره کارشناسی در بخش کشاورزی و محیط زیست و منابع طبیعی ارائه گردید. هدف از تألیف کتاب "آب و فاضلاب روستاها" بیان کلی و جامع از مخزن‌ها، ذخیره آب، جمع آوری فاضلاب و راه اندازی شبکه فاضلاب در روستاها می‌باشد. به منظور دستیابی به این اهداف، کل مطالب کتاب در یازده فصل خلاصه گردیده است. لازم به ذکر است که در صورت بسط مطالب و ذکر جزئیات سرفصل‌ها، کتاب بایستی در قالب دو جلد ارائه می‌گردید. فصل اول کتاب به معرفی روستا و چگونگی شکل‌گیری جوامع روستایی می‌پردازد و در فصل دوم و سوم در مورد مقدار آب مصرفی و همچنین معرفی انواع مخازن ذخیره آب مطالبی ارائه گردیده است. در فصل چهارم تا فصل یازدهم مطالبی پیرامون فاضلاب ارائه شده و مطالبی اعم از شناخت روش‌های مختلف جمع‌آوری فاضلاب، کارگذاری و نگهداری از شبکه‌های فاضلاب و نیز تأسیسات آنها و تصفیه فاضلاب مورد بحث کلی قرار گرفته است. امید است که مطالب ارائه شده در این کتاب بتواند برای دانشجویان گروه کشاورزی، محیط زیست و منابع طبیعی مفید واقع گردد.

مقدمه

با توسعه شهرها و افزایش جمعیت آنها از یک سو و گسترش صنایع و کارخانه‌ها از سوی دیگر مسئله آلودگی محیط زیست و به روز اهمیت بیشتری می‌یابد. با گسترش زندگی ماشینی و به علت عدم توجه مردم به منابع طبیعی و گدازهای زیست‌محیطی، محیط زیست انسان‌ها و حیوانات را ناایمن‌تر و زندگی آنها را در معرض خطر جدی‌تر قرار می‌دهد. هوای آلوده به گازهای سمی، آب‌های آلوده به مواد بیماری‌زا و سرانجام صداهای بلند و ناهنجار همگی زندگی موجودات زنده را بر روی کره زمین با مشکل مواجه کرده‌اند. خوشبختانه در صورتی که فرهنگ سازندگی بالا رفته، قوانین موجود برای حفاظت محیط زیست اجرا شده و بسته به نیاز محلی قوانین تازه‌ای به آنها افزوده گردد، می‌توان امیدوار بود که مشکل ذکر شده قابل حل باشد. مسئله نجات نمودن فاضلاب از محیط زیست انسان از زمانی مطرح گردید که مردم زندگی گروهی روی آوردند. با پیدایش شهرها و گسترش شبکه‌های آبرسانی انسان برای پاکسازی و پاک نگهداشتن زندگی خویش، بیرون راندن پساب‌ها را پسندیده و لازم دید و پس از پیشرفت فن شبکه‌های آبرسانی، احداث شبکه‌های دفع فاضلاب نیز مورد توجه قرار گرفت.