



دانشگاه سوادکوه

آلودگی آب و خاک

(رشته علوم و مهندسی محیط زیست)

دکتر لیلا غیرتی آرائی

سرشناسه	: غیرتی آرانی، لیلا، ۱۳۵۰-
عنوان و نام پدید آور	: آلودگی آب و خاک/ لیلا غیرتی آرانی؛ تهیه و تولید دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه پیام نور، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۱۸۰ ص.
فروست	: دانشگاه پیام نور؛ ۲۳۵۳. دانشکده علوم کشاورزی؛ ۱/۲۱.
شابک	: 978 - 964 - 14 - 0400 - 2
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: آلودگی - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Pollution - Programmed instruction
موضوع	: حفاظت محیط زیست - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Environmental protection - Programmed instruction
موضوع	: آب - آلودگی - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Water - Pollution - Programmed instruction
موضوع	: خاک - آلودگی - آموزش برنامه‌ای
موضوع	: Soil - Pollution - Programmed instruction
شناسه افزوده	: دانشگاه پیام نور. دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی.
شناسه افزوده	: دانشگاه پیام نور
شناسه افزوده	: Payam Noor University
رده‌بندی کنگره	: TD۱۷۴/غ۹۴۷/۱۳۹۶
رده‌بندی دیویی	: ۶۲۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۵۳۹۵



دانشگاه پیام نور

آلودگی آب و خاک

مؤلف: دکتر لیلا غیرتی‌ارانی

ویراستار علمی: دکتر مهسا صفری‌پور

تهیه و تولید: دفتر تدوین و تولید کتب و محتوای آموزشی

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: مرکز چاپ و توزیع دانشگاه پیام‌نور

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

نویت و تاریخ چاپ: چاپ اول مهر ۱۳۹۶

شابک: ۲ - ۰۴۰۰ - ۱۴ - ۹۶۴ - ۹۷۸

ISBN: 978 - 964 - 14 - 0400 - 2

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 مادی و معنوی این اثر محفوظ و متعلق به دانشگاه پیام نور است. تولید، کپی یا خلاصه‌برداری، نشر و ترجمه، چاپ، افسط، توزیع گسترده، تهیه CD و ... این اثر یا بخشی از آن اعم از متن، طرح پشت و روی جلد و بدون اخذ مجوز کتبی از معاونت فناوری و پژوهش دانشگاه خلاف مقررات و تعرض به حقوق مادی و معنوی دانشگاه است. متخلفین وفق قانون حمایت از مولفان و هنرمندان دارای مسئولیت حقوقی و کیفری بوده و تحت پیگرد قرار می گیرند.)

قیمت: ۹۰۰۰۰ ریال

فهرست مطالب

پیشگفتار.....	یازده
فصل اول. آب.....	۱
هدف کلی.....	۱
هدف های یادگیری.....	۱
مقدمه.....	۱
۱-۱ خواص آب.....	۲
۱-۱-۱ خواص فیزیکی.....	۲
۲-۱-۱ خواص شیمیایی.....	۵
۳-۱-۱ خواص بیولوژیکی.....	۹
۴-۱-۱ خواص رادیولوژیکی.....	۹
۲-۱ خواص غیر معمول آب.....	۱۰
۱-۲-۱ جرم حجمی.....	۱۳
۲-۲-۱ نقطه ذوب و جوش آب.....	۱۳
۳-۲-۱ گرمای ویژه.....	۱۳
۴-۲-۱ گرمای نهان تبخیر.....	۱۳
۵-۲-۱ آب به عنوان یک حلال.....	۱۴
۳-۱ چرخه آب.....	۱۴
۴-۱ منابع آب.....	۱۶
۵-۱ میزان و توزیع آب در کشور ایران.....	۱۸
۶-۱ بررسی روند تغییرات منابع آب در ایران.....	۱۹
۷-۱ کنترل منابع آب در ایران.....	۲۱
خلاصه فصل اول.....	۲۱
خودآزمایی چهارگزینه ای فصل اول.....	۲۲

۲۳	فصل دوم. آلودگی آب
۲۳	هدف کلی
۲۳	هدف‌های یادگیری
۲۳	مقدمه
۲۴	۱-۲ آلودگی آب
۲۶	۲-۲ آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی
۲۹	۳-۲ طبقه‌بندی منابع آلاینده آب
۲۹	۱-۳-۲ منابع آلاینده نقطه‌ای
۳۰	۲-۳-۲ منابع آلاینده غیرنقطه‌ای
۳۱	۴-۲ طبقه‌بندی منابع آلودگی آب براساس منشأ
۳۱	۱-۲-۲ آلودگی ناشی از فاضلاب شهری
۳۳	۲-۲-۲ آلودگی ناشی از پساب‌های صنعتی
۳۵	۳-۲-۲ آلودگی ناشی از پساب‌های کشاورزی
۳۶	۴-۲-۲ آلودگی ناشی از افزایش حرارت، مواد رادیواکتیو و هیدروکربن‌ها در آب
۳۸	۵-۲ آلاینده‌های آب
۳۸	۱-۵-۲ عوامل بیماری‌زا
۴۱	۲-۵-۲ مواد آلی مستحظر
۴۱	۳-۵-۲ مواد مغذی گیاهی
۴۲	۴-۵-۲ نفت
۴۴	۵-۵-۲ مواد معدنی
۴۵	۶-۵-۲ مواد معلق و رسوبات
۴۶	۷-۵-۲ مواد رادیواکتیو
۴۶	۸-۵-۲ حرارت و گرما
۴۷	۶-۲ فاضلاب و انواع آن
۴۷	۱-۶-۲ فاضلاب کشاورزی
۴۸	۲-۶-۲ فاضلاب‌های صنعتی
۴۹	۳-۶-۲ فاضلاب خانگی
۴۹	۷-۲ اثرات ناشی از فاضلاب
۵۰	۸-۲ مزایای استفاده از پساب
۵۰	۹-۲ اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی آب
۵۰	۱-۹-۲ اکسیژن محلول در آب (DO)
۵۱	۲-۹-۲ تقاضای بیولوژیکی اکسیژن BOD
۵۲	۳-۹-۲ تقاضای شیمیایی اکسیژن (COD)
۵۲	۴-۹-۲ کربن آلی کل (TOC)
۵۳	۵-۹-۲ ترکیبات غیرآلی
۵۳	خلاصه فصل دوم
۵۴	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل دوم

۵۵	فصل سوم. مدیریت و کنترل آب
۵۵	هدف کلی
۵۵	هدف‌های یادگیری
۵۵	مقدمه
۵۵	۱-۳ گندزدایی آب
۵۶	۱-۱-۳ روش‌های فیزیکی
۵۷	۲-۱-۳ روش‌های شیمیایی
۵۷	۲-۲ تصفیه آب
۵۷	۱-۲-۳ پیش تصفیه
۵۸	۲-۲-۳ تصفیه اصلی
۶۳	۳-۲ تصفیه اضافی
۶۳	۱-۳-۳ تصفیه فیزیکی
۶۴	۲-۳-۳ تصفیه زیستی
۶۵	۳-۳-۳ تصفیه شیمیایی
۶۵	خلاصه فصل سوم
۶۶	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل سوم
۶۷	فصل چهارم. آلودگی آب آشامیدنی
۶۷	هدف کلی
۶۷	هدف‌های یادگیری
۶۷	مقدمه
۶۸	۱-۴ استانداردهای اولیه آب آشامیدنی
۷۰	۲-۴ حذف میکروب‌ها از آب آشامیدنی
۷۰	۳-۴ محصولات زائد ناشی از ضدعفونی کردن
۷۰	۴-۴ حذف DBPS
۷۱	۵-۴ گندزداهای جانشین
۷۱	۱-۵-۴ کلردی اکسید
۷۱	۲-۵-۴ کلرآمین
۷۱	۳-۵-۴ ازن
۷۲	۴-۵-۴ UV
۷۲	۵-۵-۴ تقطیر
۷۲	۶-۴ راه‌های کاهش نیاز به گندزدایی
۷۲	۷-۴ نیتрат، دومین خطر برای سلامتی
۷۳	۸-۴ آرسنیک، بزرگ‌ترین مسمومیت جمعی تاریخ
۷۴	۱-۸-۴ سمیت آرسنیک
۷۵	۲-۸-۴ کاهش ریسک آرسنیک
۷۵	۳-۸-۴ حذف آرسنیک از آب
۷۶	۹-۴ استانداردهای آلاینده‌های ثانویه آب آشامیدنی

۷۶	۱۰-۴ یکی از بزرگ‌ترین خطرات برای سلامتی انسان
۷۸	۱۱-۴ آب آلوده و کمبود آب
۷۹	۱۲-۴ چرا عمداً آب را با فاضلاب‌ها آلوده می‌کنیم؟
۸۰	۱۳-۴ سرویس‌های بهداشتی جایگزین
۸۰	۱۴-۴ تصفیه فاضلاب به‌عنوان یک منبع ارزشمند
۸۱	۱۵-۴ بهداشت محیطی (اکولوژیکی)
۸۱	۱۶-۴ روش‌های POU برای تصفیه آب آشامیدنی
۸۲	۱-۱۶-۴ فیلتر سرامیکی
۸۲	۲-۱۶-۴ PUR
۸۲	۳-۱۶-۴ سیستم خورشیدی
۸۲	۴-۶-۴ سیستم آب سالم (SWS)
۸۳	۵-۱-۴ ترص‌های تصفیه‌کننده آب
۸۳	۶-۶-۱ محصولات تجاری
۸۳	۱۷-۴ ظهور آلایندگی آب شرب
۸۴	۱۸-۴ حفظ سلامت آب شرب
۸۴	۱-۱۸-۴ گروه‌های - یاس
۸۶	۲-۱۸-۴ آب شرب بسته‌بندی شده
۸۸	خلاصه فصل چهارم
۸۹	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل چهارم
۹۱	فصل پنجم. آلودگی آب و اثرات آن
۹۱	هدف کلی
۹۱	هدف‌های یادگیری
۹۱	مقدمه
۹۲	۱-۵ اثر آلودگی آب بر سیستم‌های طبیعی
۹۲	۲-۵ اثر آلودگی آب بر انسان
۹۳	۳-۵ اثر آلودگی آب بر کشاورزی
۹۴	۴-۵ اثرات آلودگی نفتی بر ابعاد مختلف محیط‌زیست
۹۴	۱-۴-۵ انتشار نفت
۹۶	۲-۴-۵ سرنوشت نفت در محیط‌های دریایی
۹۸	۳-۴-۵ اقدامات مبارزه‌ای با انتشار نفت
۹۸	۴-۴-۵ تکنولوژی زیستی در تصفیه لجن (رسوبات) مواد نفتی، انتشار و آلودگی نفت
۹۹	۵-۴-۵ کنترل انتشار نفت
۱۰۰	۶-۴-۵ اثرات مواد نفتی خام بر روی سیستم زنده دریا
۱۰۱	۷-۴-۵ اثرات آلودگی نفتی بر خاک و گیاهان
۱۰۲	خلاصه فصل پنجم
۱۰۲	خودآزمایی چهارگزینه‌ای فصل پنجم

فصل ششم. استانداردهای آب.....	۱۰۳
هدف کلی.....	۱۰۳
هدف‌های یادگیری.....	۱۰۳
مقدمه.....	۱۰۳
۱-۶ استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی.....	۱۰۴
۱-۱-۶ استاندارد فیزیکی و شیمیایی.....	۱۰۴
۲-۱-۶ استانداردهای بیولوژیکی.....	۱۰۶
۳-۱-۶ استانداردهای رادیولوژیکی.....	۱۰۶
۲-۶ استاندارد بای کیفی آب صنایع.....	۱۰۷
۳-۶ میزان آلودگی، آلاینده‌ها در فاضلاب‌های صنعتی.....	۱۰۹
۴-۶ استاندارد کیفی آب‌های زراعی.....	۱۱۱
خلاصه فصل ششم.....	۱۱۲
خودآزمایی چهارگانه ای فصل ششم.....	۱۱۲
فصل هفتم. خاک، خواص، شکلی، ترکیب و وظایف آن.....	۱۱۵
هدف کلی.....	۱۱۵
هدف‌های یادگیری.....	۱۱۵
مقدمه.....	۱۱۵
۱-۷ تعریف خاک.....	۱۱۶
۲-۷ تشکیل خاک.....	۱۱۷
۱-۲-۷ اتمسفر.....	۱۱۷
۲-۲-۷ لیتوسفر.....	۱۱۷
۳-۲-۷ بیوسفر.....	۱۱۸
۴-۲-۷ زمان.....	۱۱۸
۵-۲-۷ توپوگرافی.....	۱۱۹
۶-۲-۷ آب‌های زیرزمینی.....	۱۱۹
۳-۷ خاک پالایندای طبیعی.....	۱۲۰
۱-۳-۷ فیزیکی.....	۱۲۰
۲-۳-۷ شیمیایی.....	۱۲۰
۳-۳-۷ بیولوژیکی.....	۱۲۰
۴-۷ وظایف خاک.....	۱۲۰
خلاصه فصل هفتم.....	۱۲۱
خودآزمایی چهارگانه ای فصل هفتم.....	۱۲۱
فصل هشتم. آلودگی خاک.....	۱۲۳
هدف کلی.....	۱۲۳
هدف‌های یادگیری.....	۱۲۳

۱۲۳	.....	مقدمه
۱۲۴	.....	۱-۸ آلودگی خاک
۱۲۴	.....	۲-۸ آلوده کننده های خاک
۱۲۵	.....	۱-۲-۸ مواد سمی غیر آلی
۱۲۶	.....	۱-۲-۸ آرسنیک
۱۲۷	.....	۲-۱-۲-۸ کادمیوم
۱۲۸	.....	۳-۱-۲-۸ سرب
۱۲۹	.....	۴-۱-۲-۸ مس، نیکل، و روی
۱۳۰	.....	۵-۱-۲-۸ سیانیدها
۱۳۰	.....	۶-۱-۲-۸ سولفات ها
۱۳۱	.....	۲-۱-۲-۸ مواد زائد آلی
۱۳۲	.....	۲-۱-۲-۸ افشک های آلی
۱۳۴	.....	۴-۱-۲-۸ رادیو اکتیو ها
۱۳۴	.....	۳-۸ منابع آلودگی خاک
۱۳۴	.....	۱-۳-۸ منابع آلودگی خاک
۱۵۴	.....	۲-۳-۸ منابع آلودگی خاک
۱۶۳	.....	۴-۸ نقش سموم بر روی موجودات رنده خاک
۱۶۳	.....	خلاصه فصل هشتم
۱۶۴	.....	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل هشتم
۱۶۵	.....	فصل نهم: کنترل و مدیریت آلودگی خاک
۱۶۵	.....	هدف کلی
۱۶۵	.....	هدف های یادگیری
۱۶۵	.....	مقدمه
۱۶۶	.....	۱-۹ قانون جلوگیری از آلودگی خاک
۱۶۶	.....	۱-۱-۹ مروری بر قانون آلودگی در سطح ملی
۱۶۷	.....	۲-۱-۹ اقدامات جهانی قانون آلودگی خاک
۱۶۹	.....	۲-۹ قوانین آلودگی خاک
۱۷۱	.....	۳-۹ راه کارهای مدیریت و کنترل آلودگی خاک
۱۷۵	.....	خلاصه فصل نهم
۱۷۶	.....	خودآزمایی چهارگزینه ای فصل نهم
۱۷۷	.....	پاسخنامه
۱۷۹	.....	منابع

پیشگفتار

در سال‌های اخیر، مردم با همه آلودگی و محیط‌زیست مأنوس هستند و همه می‌دانند که تنها عامل سالم و زنده ما انسان‌ها، داشتن محیط‌زیست سالم و بهداشتی است و باید به‌منظور داشتن زندگی سالم، حفاظت از محیط‌زیست نهادینه شود. بالطبع تا زمانی که عوامل زیست‌محیطی و همچنین عوامل لایزال آن شناخته نشود، مراقبت شایسته صورت نخواهد پذیرفت.

از آنجایی که کشاورزی بدون داشتن آب و خاک سالم (آب و خاک، دو فاکتور از سه فاکتور اصلی زیست‌محیطی به‌شمار می‌رود)، خطراتی برای سلامتی انسان به بار خواهد آورد. به همین منظور در این کتاب، دانشجویان کشاورزی ابتدا با ساختار و وضعیت دو فاکتور محیطی (آب و خاک) و همچنین عوامل لایزال آن آشنا می‌شوند، و سپس روش‌های کنترل و مدیریتی آلودگی آب و خاک به‌صورت ساده و کاربردی مورد بحث قرار می‌گیرد.

در پایان، امید می‌رود تا با در اختیار قراردادن آگاهی‌های زیست‌محیطی لازم در بین دانشجویان، زمینه اصلی اشاعه فرهنگ زیست‌محیطی در بین اقشار دیگر جامعه فراهم آید.

لیلا غیرتی آراتی