

به نام خدا

شناخت محیط زیست



# شناخت محیط زیست

## گروه مؤلفان:

سایرین (بر اساس حروف الفبا):

دردانه آقاجانی

میترا آویشن

فرزام پوراصغر

پیام جوهرچی

نوشین دانش پژوه

علیرضا رحمتی

رکسانا ملکی

فریبا همتیان

اعضاء هیأت علمی پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار

(بر اساس حروف الفبا):

منا ایزدیان

جلیل بادام فیروز

علی جهانی

فرهاد حسینی طایفه

بهزاد رایگانی

محمدرضا رحمانی

جواد رضانی

اردوان زرنندیان

روانبخش شیردم

سیده بهاره عظیمی

یوسف عظیمی

محمدرضا فرزانه

سمیه محمدی

رویا موسی زاده

باقر نظامی بلوچی



پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار

بهار ۱۴۰۲



سازمان اسناد و کتابخانه ملی  
جمهوری اسلامی ایران

عنوان و نام پدیدآور: شناخت محیط زیست / نویسندگان اردوان زرندیان... [و دیگران].

مشخصات نشر: تهران: پژوهشکده محیط زیست، ۱۴۰۱.

مشخصات ظاهری: ۴۱۰ ص. مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی).

شابک: ۵-۹۷۲۸۰-۶۲۲-۹۷۸

وضعیت فهرست نویسی: فیبا

یادداشت: نویسندگان اردوان زرندیان، باقر نظامی بلوچی، بهزاد رایگانی، پیام جوهرچی، جلیل بادام فیروز،

جواد رضائی، دردانه آقاجانی، رکسانا ملکی، روانبخش شیردم، رویا موسی زاده... .

یادداشت: کتابنامه.

موضوع: محیط زیست

Environment

شناسه افزوده: زرندیان، اردوان

شناسه افزوده: پژوهشکده محیط زیست

رده بندی کنگره: QH۵۴۱

رده بندی دیویی: ۵۷۷

شماره کتابشناسی ملی: ۹۱۴۵۴۸۳



پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار

شناسنامه‌ی کتاب

نام کتاب: شناخت محیط زیست

نویسندگان: جمعی از نویسندگان

ویرایش و صفحه‌آرایی: محمدمامین شاصنم

طراحی جلد: مسعود طه زاده

ناشر: انتشارات پژوهشکده محیط زیست و توسعه پایدار

(با حمایت مالی معاونت آموزش و مشارکت‌های مردمی سازمان حفاظت محیط زیست)

چاپ اول: بهار ۱۴۰۲

تیراژ: ؟؟؟؟ نسخه

قیمت: ؟؟؟؟ تومان

شابک: ۵-۹۷۲۸۰-۶۲۲-۹۷۸

## سخنی درباره این کتاب

کتاب حاضر با توجه به سرفصل‌های اعلام شده از سوی معاونت آموزش و مشارکت‌های مردمی سازمان حفاظت محیط زیست تهیه شده و نهایت تلاش لازم از سوی مؤلفان آن به عمل آمده است تا محتوای تهیه شده با توجه به توضیحات ارائه شده در بندهای ۱ و ۲ ذیل برای رشته‌های مختلف مفید و قابل استفاده باشد:

۱- دانشجویان رشته‌های غیر محیط زیستی شامل طیف وسیعی از رشته‌ها و گرایش‌های تخصصی از فنی و مهندسی تا علوم پزشکی و پایه و رشته‌های علوم انسانی را دربر می‌گیرند. بدیهی است که مدرس مربوطه در هنگام تدریس دو واحد درس شناخت محیط زیست، متناسب با رشته و گرایش تحصیلی دانشجویان، نیازمندی‌های اطلاعاتی آنها درباره محیط زیست را ارایه خواهد نمود. از این رو در تهیه محتوای کتاب مورد نظر، به گونه‌ای عمل شده که بتواند مجموعه کاملی از داده‌ها و اطلاعات لازم را برای استفاده و تدریس در رشته‌های گوناگون تدارک نماید و مدرس هر رشته تحصیلی متناسب با نیازمندی‌های آن رشته، می‌تواند صرفاً مباحث ضروری برای تدریس را از مجموعه محتوای مورد نظر انتخاب نماید. بنابراین تدریس کامل محتوای کتاب برای هیچ رشته‌ای الزامی نیست و این موضوع در قسمت مقدمه کتاب و به عنوان توصیه‌های قبل از تدریس برای کاربران مورد نظر تشریح خواهد شد.

۲- با توجه به اهمیت آشنایی با اصول و مبانی محیط زیستی لازم برای گروه‌های فنی و مهندسی که حرفه و مشاغل آتی آنها مستقیماً با اثرات توسعه‌ای محیط‌های انسان-ساخت بر محیط زیست ارتباط دارد، فصل دوم کتاب تهیه شده با عنوان محیط زیست انسانی، با تفصیل و اطلاعات کامل‌تری تهیه شده است. به دلیل ماهیت علوم مهندسی و نیاز به اطلاعات با جزئیات بیشتر، تبیین اطلاعات لازم اجتناب‌ناپذیر بوده است. با توجه به اینکه ۳ فصل اول کتاب به ترتیب شامل فصول طبیعی، انسانی و اجتماعی است، تدریس محتوا برای گروه‌های علوم پایه، مهندسی و علوم انسانی می‌تواند با تمرکز اصلی بر هر یک از این فصول صورت پذیرد و از تدریس سرفصل‌ها و محتوای غیر ضروری برای رشته‌های مختلف اجتناب گردد. ضمن آنکه فصل چهارم کتاب، اطلاعاتی را درباره وضعیت محیط زیست ایران مطرح نموده است که می‌تواند برای کلیه رشته‌ها مورد استفاده قرار گیرد.



## فهرست مطالب

مقدمه	۲۳
مروری بر ضرورت‌ها و سیر تحولی حفاظت و بهسازی محیط‌زیست	۲۳
<b>۱- فصل اول: بوم‌شناسی طبیعی</b>	<b>۲۵</b>
<b>۱-۱- مفاهیم کاربردی</b>	<b>۲۵</b>
۱-۱-۱- بوم‌شناسی	۲۵
۱-۱-۲- زیست‌کره و زیست‌بوم‌ها	۲۷
۱-۲-۱-۱- زیست‌بوم‌های خشکی‌ها	۲۹
توندرا	۲۹
جنگل‌های سوزنی‌برگان (تایگا)	۲۹
جنگل‌های معتدل خزان‌کننده	۳۰
جنگل‌های پرباران حاره‌ای	۳۱
جنگل‌های خشک حاره	۳۱
کوهستان‌ها	۳۲
علفزارها	۳۳
استپ‌ها	۳۳
ساوانا	۳۴
بیابان	۳۴
۱-۲-۲-۱- زیست‌بوم‌های آبی	۳۵
جوامع دریایی	۳۵
جوامع آب شیرین	۳۶
۱-۳-۱- زیستگاه و انواع آن	۳۷
۱-۴-۱- تنوع‌زیستی و ارزش‌های آن	۳۷
۱-۵-۱- طبقه‌بندی تنوع‌زیستی	۴۱
<b>۲-۱- چالش‌های محیط‌زیست طبیعی</b>	<b>۴۳</b>
۱-۲-۱- تهدیدات انسانی تنوع‌زیستی	۴۳
۱-۲-۱-۱- تخریب و تکه‌تکه شدن زیستگاه‌ها	۴۳
۱-۲-۱-۲- بهره‌برداری مفرط	۴۶
۱-۲-۱-۳- گونه‌های غیربومی ایران	۴۷

- ۴۷..... ۴-۱-۲-۱ آلاینده‌ها
- ۴۸..... ۵-۱-۲-۱ بیماری
- ۴۸..... ۲-۲-۱-۱ تهدیدات طبیعی تنوع زیستی
- ۵۰..... ۱-۲-۲-۱ بیماری
- ۵۰..... ۲-۲-۲-۱ خشک‌سالی
- ۵۱..... ۳-۲-۲-۱ سیل
- ۵۳..... ۴-۲-۲-۱ فعالیت‌های آتش‌فشانی
- ۵۴..... ۵-۲-۲-۱ زلزله و سونامی
- ۵۵..... ۶-۲-۲-۱ چگونه می‌توانید در این شرایط نقش ایفا نمایید؟
- ۵۶..... ۳-۲-۱-۱ انقراض گونه‌ها
- ۵۷..... ۱-۳-۲-۱ کمیاب بودن گونه
- ۵۷..... ۲-۳-۲-۱ توانایی مهاجرت گونه
- ۵۷..... ۳-۳-۲-۱ درجه تخصصی شدن
- ۵۷..... ۴-۳-۲-۱ تغییرپذیری جمعیت
- ۵۷..... ۵-۳-۲-۱ وضعیت تغذیه‌ای گونه
- ۵۷..... ۶-۳-۲-۱ توانایی تولید مثل در گونه
- ۵۸..... ۴-۲-۱-۱ ایمنی زیستی
- ۶۱..... در برخورد با ترا ریخته‌ها چگونه عمل نماییم؟
- ۶۳..... ۳-۱-۱ مدیریت محیط زیست
- ۶۳..... ۱-۳-۱-۱ سازمان‌های متولی در امر حفاظت از محیط زیست طبیعی
- ۶۳..... ۱-۱-۳-۱-۱ سازمان حفاظت محیط زیست
- ۶۴..... جایگاه محیط زیست
- ۶۵..... هدف سازمان حفاظت محیط زیست
- ۶۵..... وظایف اساسی سازمان
- ۶۷..... ۲-۱-۳-۱-۱ سازمان‌های بین‌المللی
- ۶۷..... اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN)
- ۶۷..... برنامه‌ی محیط زیست سازمان ملل متحد (UNEP)
- ۶۷..... تسهیلات محیط زیست جهانی/ برنامه عمران سازمان ملل متحد (UNDP/GEF)
- ۶۸..... ۲-۳-۱-۱ مناطق تحت مدیریت
- ۶۹..... رده Ia - ذخیره‌گاه طبیعی سخت
- ۶۹..... رده Ib - منطقه‌ی طبیعت وحشی



۷۰	.....	رده‌ی III - اثر طبیعی
۷۱	.....	رده‌ی IV - منطقه‌ی مدیریت زیستگاه یا گونه
۷۱	.....	رده‌ی V - سیمای سرزمین یا سیمای دریایی حفاظت‌شده
۷۲	.....	رده‌ی VI - منطقه تحت حفاظت با استفاده پایدار از منابع طبیعی
۷۲	.....	۳-۳-۱- مدیریت و پایش حیات وحش
۷۳	.....	۱-۳-۳-۱- انواع مدیریت حیات وحش
۷۴	.....	۱-۳-۳-۲- پایش حیات وحش
۷۶	.....	۱-۳-۳-۳- ارزش‌های حیات وحش
۷۸	.....	۴-۳-۱- احیاء و بهسازی زیستگاه‌های طبیعی
۸۱	.....	۴-۱- قوانین و مقررات
۸۱	.....	۱-۴-۱- قوانین و مقررات محیط‌زیست طبیعی
۸۱	.....	۱-۴-۱-۱- اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران
۸۱	.....	۱-۴-۱-۲- سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران
۸۱	.....	۱-۴-۱-۳- سیاست‌های کلی نظام جمهوری اسلامی ایران مرتبط با محیط‌زیست طبیعی کشور
۸۲	.....	۱-۴-۱-۴- سیاست‌های کلی محیط‌زیست مرتبط با محیط طبیعی
۸۲	.....	۱-۴-۲- کنوانسیون‌ها و تعهدات بین‌المللی محیط‌زیست طبیعی
۸۲	.....	۱-۴-۲-۱- کنفرانس استکهلم:
۸۳	.....	۱-۴-۲-۲- برنامه انسان و زیست‌کره (MaB)
۸۳	.....	۱-۴-۲-۳- کنوانسیون بین‌المللی تجارت گونه‌های در معرض خطر گیاهی و جانوری (CITES)
۸۳	.....	۱-۴-۲-۴- کنوانسیون حفاظت از گونه‌های مهاجر وحشی (CMS)
۸۴	.....	۱-۴-۲-۵- کنوانسیون رامسر
۸۴	.....	۱-۴-۲-۶- کنوانسیون تنوع‌زیستی (CBD)
۸۴	.....	۱-۴-۲-۷- پروتکل ایمنی زیستی یا کارتاگنا (Cartagena)
۸۵	.....	۱-۴-۲-۸- کنوانسیون مربوط به تالاب‌های مهم بین‌المللی به‌ویژه تالاب‌های زیستگاه پرندگان آبی (کنوانسیون رامسر، کنوانسیون تالاب‌ها)
۸۵	.....	۱-۴-۲-۹- کنوانسیون چارچوب حفاظت از محیط‌زیست دریایی خزر
۸۶	.....	منابع
۸۹	.....	۲- فصل دوم: بوم‌شناسی انسانی
۸۹	.....	۲-۱- مفاهیم کاربردی

- ۸۹..... ۱-۱-۲ مبنای بوم‌شناسی انسانی (صنعتی، کشاورزی و شهری)
- ۸۹..... ۱-۱-۲ بوم‌شناسی انسانی
- ۸۹..... ویژگی‌های بوم‌شناسی انسانی
- ۹۰..... ساختار بوم‌شناسی انسانی
- ۹۰..... ۲-۱-۲ بوم‌شناسی شهری
- ۹۰..... ۳-۱-۲ بوم‌شناسی کشاورزی
- ۹۰..... ۴-۱-۲ بوم‌شناسی صنعتی
- ۹۱..... ۲-۱-۲ ردپای بوم‌شناختی
- ۹۱..... ۱-۲-۱ توسعه و پایداری
- ۹۲..... ۲-۲-۱ ردپاها
- ۹۳..... ۳-۲-۱ ردپای بوم‌شناختی
- ۹۵..... ۴-۲-۱ ردپای بوم‌شناختی در سطح جهان
- ۹۷..... ۳-۱-۲ شیمی محیط‌زیست
- ۹۸..... ۱-۳-۱ شیمی هوا
- ۹۹..... گازهای گلخانه‌ای
- ۱۰۰..... ۲-۳-۱ شیمی خاک
- ۱۰۰..... سازنده‌های معدنی خاک
- ۱۰۰..... مواد آلی موجود در خاک
- ۱۰۱..... واکنش‌های اسید-باز و مبادله‌ی یون در خاک
- ۱۰۱..... ۳-۳-۱ شیمی آب
- ۱۰۲..... تعادل‌های اکسیداسیون و احیا در آب‌های طبیعی
- ۱۰۲..... پتانسیل‌های الکترودی
- ۱۰۲..... تشکیل کمپلکس در آب‌های طبیعی و فاضلاب‌ها
- ۱۰۲..... واکنش‌های شیمیایی در آب
- ۱۰۳..... آنالیزهای شیمیایی در محیط‌زیست
- ۱۰۳..... ۴-۱-۲ مبنای انتقال و انتشار مواد و انرژی در محیط
- ۱۰۳..... ۱-۴-۱ فرایندهای فیزیکی
- ۱۰۴..... انتقال
- ۱۰۴..... انتشار
- ۱۰۴..... پراکندگی (پخش)
- ۱۰۵..... ۲-۴-۱ فرایندهای انتقال جرم به‌صورت شیمیایی

- جذب و واجذب ..... ۱۰۵
- فرایند بیولوژیکی (تجزیه بیولوژیکی) ..... ۱۰۵
- ۳-۴-۱-۲ مکانیزم‌های انتقال انرژی ..... ۱۰۶
- انتقال حرارت رسانایی و همرفت ..... ۱۰۶
- انتقال حرارت توسط تابش ..... ۱۰۷
- ۴-۴-۱-۲ مبانی بقای جرم و انرژی ..... ۱۰۸
- قانون بقای جرم ..... ۱۰۸
- ۵-۴-۱-۲ مبانی انرژی ..... ۱۱۱
- قانون اول ترمودینامیک ..... ۱۱۱
- قانون دوم ترمودینامیک ..... ۱۱۴
- ۵-۱-۲ منابع آلودگی‌های محیط‌زیست و آلاینده‌های شاخص آن ..... ۱۱۷
- ۱-۵-۱-۲ منابع آلودگی‌های نفتی ..... ۱۱۷
- منابع آلودگی‌ها در سطح زمین ..... ۱۱۷
- منابع آلودگی‌های زیرسطحی در زیرسطح ایستایی ..... ۱۱۸
- منابع آلودگی‌های نفتی مناطق دریایی ..... ۱۱۸
- ۲-۵-۱-۲ آلاینده‌ها و پارامترهای شاخص آلودگی‌های نفتی ..... ۱۱۹
- ۳-۵-۱-۲ منابع آلاینده‌های معدنی (پساب و پسماندهای معدنی) ..... ۱۲۰
- فعالیت‌های اکتشافی معادن و مشکلات زیست‌محیطی ..... ۱۲۰
- فعالیت‌های استخراجی معادن و مشکلات زیست‌محیطی آن ..... ۱۲۱
- فعالیت‌های فرآوری مواد معدنی و مشکلات محیط‌زیستی آن ..... ۱۲۱
- آلاینده‌های معدنی ..... ۱۲۲
- ۴-۵-۱-۲ منابع آلاینده‌های صنعتی و آلودگی‌های آن ..... ۱۲۲
- پساب صنعتی و پسماندهای خروجی از واحدهای صنعتی ..... ۱۲۲
- آلاینده‌های هوای خروجی از دودکش بخش‌های فرآیندی صنایع ..... ۱۲۲
- آلاینده‌های صوتی ..... ۱۲۳
- ۵-۵-۱-۲ منابع آلودگی‌های شهری ..... ۱۲۳
- ۶-۵-۱-۲ منابع آلودگی‌های کشاورزی ..... ۱۲۳
- آلاینده‌های فاضلاب‌های شهری، پساب‌های صنعتی و کشاورزی و پارامترهای کیفی مربوطه ..... ۱۲۳
- آلاینده‌های مرتبط با پسماندهای شهری، صنعتی و کشاورزی ..... ۱۲۴
- ۶-۱-۲ سامانه‌های مدیریت محیط‌زیست ..... ۱۲۴
- ۱-۶-۱-۲ انواع سامانه‌های مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) ..... ۱۲۴

- ۱۲۵..... تعاریف و مفاهیم ..... ۲-۶-۱-۲
- ۱۲۷..... سامانه‌ی مدیریت محیط‌زیست (ایزو ۱۴۰۰۱)..... ۳-۶-۱-۲
- ۱۲۸..... بررسی اهداف محیط‌زیستی سازمان ..... ۳-۶-۱-۲
- ۱۳۰..... سامانه‌ی مدیریت، بهداشت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE - MS) ..... ۴-۶-۱-۲
- ۱۳۰..... تاریخچه‌ی HSE در جهان و ایران ..... ۵-۶-۱-۲
- ۱۳۳..... ارزیابی و مدیریت ریسک ..... ۶-۶-۱-۲
- ۱۳۸..... چالش‌های محیط‌زیست انسانی ..... ۲-۲-۲
- ۱۳۸..... آلودگی محیط‌زیست ..... ۱-۲-۲
- ۱۳۸..... طبقه‌بندی انواع آلودگی ..... ۱-۱-۲-۲
- ۱۳۸..... آلودگی آب ..... ۱-۲-۲
- ۱۳۹..... آلودگی هوا ..... ۱-۲-۲
- ۱۳۹..... آلودگی خاک ..... ۱-۲-۲
- ۱۴۰..... آلودگی حرارتی ..... ۱-۲-۲
- ۱۴۰..... آلودگی رادیواکتیو ..... ۱-۲-۲
- ۱۴۱..... آلودگی صوتی ..... ۱-۲-۲
- ۱۴۱..... آلودگی نوری ..... ۱-۲-۲
- ۱۴۱..... نتیجه‌گیری ..... ۲-۱-۲-۲
- ۱۴۲..... مصرف غیر پایدار آب، منابع طبیعی و انرژی ..... ۲-۲-۲
- ۱۴۳..... تعریف و طبقه‌بندی منابع پایه ..... ۱-۲-۲-۲
- ۱۴۳..... وضعیت کنونی بهره‌برداری از منابع پایه ..... ۲-۲-۲-۲
- ۱۴۳..... منابع آب ..... ۱-۲-۲-۲
- ۱۴۴..... منابع خاک ..... ۱-۲-۲-۲
- ۱۴۴..... انرژی ..... ۱-۲-۲-۲
- ۱۴۵..... منابع پایه و توسعه‌ی پایدار ..... ۳-۲-۲-۲
- ۱۴۵..... منابع پایه و مفهوم "جداشدگی" ..... ۴-۲-۲-۲
- ۱۴۶..... نتیجه‌گیری ..... ۵-۲-۲-۲
- ۱۴۶..... مصرف بی‌رویه‌ی پلاستیک و مواد دیرتجزیه‌پذیر ..... ۳-۲-۲-۲
- ۱۴۷..... وابستگی زندگی بشر به پلاستیک ..... ۱-۲-۲-۲
- ۱۴۷..... سرنوشت پلاستیک‌های سنتزی ..... ۱-۳-۲-۲
- ۱۴۸..... تولید پسماند ..... ۲-۳-۲-۲
- ۱۴۹..... مدیریت پسماند پلاستیکی ..... ۳-۳-۲-۲

۱۵۰	..... ۲-۳-۴- تعریف پلاستیک‌های با پایه‌ی زیستی
۱۵۱	..... ۲-۳-۵- میکروپلاستیک‌ها
۱۵۱	..... ۲-۳-۶- نتیجه‌گیری
۱۵۱	..... ۲-۲-۴- فرسایش خاک
۱۵۳	..... ۲-۲-۴-۱- فرسایش آبی
۱۵۵	..... ۲-۲-۴-۲- فرسایش بادی
۱۵۷	..... ۲-۵- تغییر اقلیم
۱۵۷	..... ۲-۲-۵-۱- مبانی و مفاهیم
۱۵۹	..... ۲-۲-۵-۲- اثرات تغییر اقلیم
۱۶۰	..... ۲-۲-۵-۳- کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای
۱۶۱	..... ۲-۲-۵-۴- سازگاری، آسیب‌پذیری و برگشت‌پذیری
۱۶۲	..... ۲-۲-۵-۵- برنامه‌ی راهبرد ملی تغییر اقلیم جمهوری اسلامی ایران
۱۶۳	..... ۲-۲-۵-۶- انتقال سبز
۱۶۴	..... ۲-۳- پایش آلاینده‌های محیط‌زیست
۱۶۴	..... ۲-۳-۱- اصول و مبانی پایش آلاینده‌های محیطی
	..... ۲-۳-۱-۱- بازدیدهای میدانی از مناطق آلوده به‌منظور شناسایی پهنه‌های آلودگی و منابع آلودگی‌های منطقه
۱۶۴	..... ۲-۳-۱-۲- اندازه‌گیری‌های در محل به‌منظور شناسایی بهتر آلاینده‌ها
۱۶۵	..... ۲-۳-۱-۳- طراحی پلان عملیات اکتشافی و پایشی پهنه‌های آلوده
۱۶۷	..... الف) چاهک‌های نمونه‌برداری خاک
۱۶۷	..... ب) چاهک‌های پایش آب‌های زیرزمینی
۱۶۸	..... ج) چاهک‌های نمونه‌برداری گاز خاک
۱۶۸	..... ۲-۳-۲- اصول نمونه‌برداری و سنجش آلاینده‌های آب، هوا، خاک در محل
	..... ۲-۳-۲-۱- الزامات نمونه‌برداری از خاک و آب‌های زیرزمینی جهت آنالیز آلودگی آن‌ها در آزمایشگاه
۱۷۱	..... ۲-۳-۲-۲- روش‌های سنجش آلاینده‌ها در محل
	..... روش‌های سنجش در محل پارامترهای کیفی آب (آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی) و فاضلاب
۱۷۱	.....
۱۷۲	..... روش‌های سنجش در محل پارامترهای فیزیکی و هیدرولیکی آب‌های زیرزمینی
۱۷۲	..... روش‌های سنجش در محل پارامترهای کیفی منابع خاک
۱۷۳	..... روش‌های سنجش در محل پارامترهای کیفی منابع هوای محیط آزاد

روش‌های سنجش در محل پارامترهای کیفی هوای خروجی از منابع ثابت آلودگی هوا (خروجی دودکش‌ها، بویژه خروجی دودکش واحدهای صنعتی).....	۱۷۳
روش‌های سنجش پارامترهای کیفی صدای محیط با استفاده از سیستم‌های پرتابل.....	۱۷۳
۳-۳-۲- ارزیابی اثرات زیست‌محیطی طرح‌های عمرانی و توسعه‌ای.....	۱۷۴
۴-۳-۲- تصفیه‌ی آب و فاضلاب‌های شهری و صنعتی.....	۱۷۶
۱-۴-۳-۲- نیاز آبی منطقه.....	۱۷۶
۲-۴-۳-۲- انتخاب محل تصفیه‌خانه.....	۱۷۷
۳-۴-۳-۲- واحدهای عملیاتی.....	۱۷۷
۴-۴-۳-۲- روش‌های تصفیه‌ی آب شرب.....	۱۷۷
برداشت آب خام.....	۱۷۸
هوادهی.....	۱۷۸
حوضچه‌ی پیش‌ته‌نشینی.....	۱۷۸
آشغالگیری.....	۱۷۹
کلرزنی آب خام.....	۱۷۹
انعقاد و لخته‌سازی.....	۱۷۹
فیلتراسیون.....	۱۷۹
تصفیه‌ی فاضلاب.....	۱۷۹
تصفیه‌ی ثانویه یا زیستی.....	۱۸۰
فرآیندهای تصفیه‌ی هوازی رشد-معلق.....	۱۸۰
فرآیند تصفیه‌ی هوازی رشد- چسبیده.....	۱۸۰
فرآیندهای جداسازی مواد مغذی.....	۱۸۰
فرآیندهای تصفیه‌ی حوضچه‌ای.....	۱۸۱
تصفیه‌ی پیشرفته.....	۱۸۱
نتیجه‌گیری.....	۱۸۱
۵-۳-۲- تصفیه‌ی آلاینده‌های هوای منابع ثابت و متحرک محیطی.....	۱۸۲
۱-۵-۳-۲- تجهیزات کنترل آلودگی هوا در منابع ثابت.....	۱۸۲
تجهیزات کنترل ذرات.....	۱۸۲
اتاقک رسوبدهی.....	۱۸۲
سیکلون.....	۱۸۴
شتشودهنده‌ی تر (اسکراپر).....	۱۸۵
صافی یا فیلترخانه.....	۱۸۶

۱۸۶	رسوب‌دهنده‌ی الکترو استاتیک (الکتروفیلترها) .....
۱۸۷	۲-۳-۵-۲- تجهیزات کنترل گازها .....
۱۸۷	جذب سطحی .....
۱۸۸	متراکم‌کننده‌ها .....
۱۸۸	اکسیداسیون حرارتی (سوزاندن) .....
۱۸۹	۲-۳-۶- راهکارهای مدیریت، کنترل و کاهش پسماندهای شهری، صنعتی-معدنی و کشاورزی .....
۱۸۹	۲-۳-۶-۱- طبقه‌بندی پسماندها .....
۱۸۹	۲-۳-۶-۲- کاهش پسماندها از مبدأ .....
۱۹۰	۲-۳-۶-۳- روش‌های پردازش پسماندها .....
۱۹۰	۲-۳-۶-۴- بازیافت پسماندهای خشک .....
۱۹۰	۲-۳-۶-۵- کمپوست پسماندها (بازیافت پسماندهای تر) .....
۱۹۰	۲-۳-۶-۶- زباله‌سوزی .....
۱۹۱	۲-۳-۶-۷- ضد عفونی کردن پسماندهای بیمارستانی با استفاده از سیستم اتوکلاو ....
۱۹۱	۲-۳-۶-۸- تثبیت و جامدسازی پسماندها .....
۱۹۱	۲-۳-۶-۹- بازیافت پسماندهای معدنی .....
۱۹۲	الف) پسماندهای معدنی به‌عنوان جایگزین مصالح اساس، زیراساس و آسفالت راه‌ها .....
۱۹۲	ب) باطله‌های فرآوری مواد معدنی به‌عنوان جایگزین سنگدانه‌های طبیعی در بتن .....
۱۹۳	ج) پسماندهای فرآوری مواد معدنی به‌عنوان جایگزین سیمان در بتن .....
۱۹۳	۲-۳-۶-۱۰- دفن پسماندها .....
۱۹۵	۲-۴- استانداردها، قوانین و مقررات محیط‌زیست انسانی .....
۱۹۵	۲-۴-۱- ضوابط و استانداردهای ملی حد مجاز آلاینده‌های محیطی .....
۱۹۵	۲-۴-۱-۱- حد مجاز برای پارامترهای کیفی منابع آب (آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی) .....
۱۹۵	۲-۴-۱-۲- حد مجاز آلاینده‌های فاضلاب شهری و پساب‌های صنعتی .....
۱۹۵	۲-۴-۱-۳- استاندارد لجن فاضلاب .....
۱۹۶	۲-۴-۱-۴- حد مجاز آلاینده‌های خاک .....
۱۹۶	۲-۴-۱-۵- حد مجاز آلاینده‌های هوای محیط آزاد .....
۱۹۶	حد مجاز آلاینده‌های هوای خروجی از منابع ثابت .....
۱۹۶	۲-۴-۱-۶- حد مجاز آلاینده‌های صوتی .....
۲۰۵	۲-۴- معرفی ضوابط استقرار صنایع و نقش آن در مکان‌یابی صحیح فعالیت صنعتی .....

- ۲۰۷..... ۲-۴-۱- تقسیم‌بندی واحدهای صنعتی و تولیدی
- ۲۰۷..... تقسیم‌بندی بر اساس نوع
- ۲۰۷..... تقسیم‌بندی بر اساس شدت و ضعف آلاینده‌گی
- ۲۰۸..... ۲-۴-۲- ضوابط و استانداردهای محیط‌زیستی
- ۲۰۹..... ۳-۴-۲- الزامات، تعهدات و کنوانسیون‌های بین‌المللی مرتبط با محیط‌زیست انسانی
- ۲۱۰..... ۲-۴-۳-۱- کنوانسیون حفاظت از محیط‌زیست دریایی خزر (کنوانسیون تهران) و پروتکل‌های الحاقی
- ۲۱۰..... ۲-۴-۳-۲- پروتکل‌های الحاقی به کنوانسیون حفاظت از محیط‌زیست دریای خزر (کنوانسیون تهران)
- ..... پروتکل آکتائو- پروتکل آمادگی، واکنش و همکاری منطقه‌ای در مبارزه با سوانح آلودگی نفتی
- ۲۱۱.....
- ..... پروتکل مسکو- پروتکل حفاظت از دریای خزر در برابر آلودگی‌های ناشی از منابع و فعالیت‌های مستقر در خشکی
- ۲۱۱.....
- ..... ۲-۴-۳-۳- کنوانسیون منطقه‌ای حمایت و توسعه محیط‌زیست دریایی و نواحی ساحلی در برابر آلودگی (کنوانسیون کویت) و پروتکل‌های الحاقی
- ۲۱۲.....
- ..... ۲-۴-۳-۴- پروتکل‌های الحاقی به کنوانسیون کویت
- ..... پروتکل همکاری منطقه‌ای برای مبارزه با آلودگی ناشی از نفت و سایر مواد مضر در موارد اضطراری
- ۲۱۳.....
- ..... پروتکل راجع به آلودگی دریایی ناشی از اکتشاف و استخراج از فلات قاره
- ..... پروتکل راجع به حمایت محیط‌زیست دریایی در برابر منابع آلودگی مستقر در خشکی مواد زاید زیان‌بخش و دفع آنها
- ۲۱۴.....
- ..... پروتکل کنترل انتقالات برون‌مرزی مواد زائد خطرناک و دیگر ضایعات در دریا
- ۲۱۴.....
- ..... ۲-۴-۳-۵- کنوانسیون تغییر آب و هوا و پروتکل کیوتو
- ..... پروتکل کیوتو
- ..... ۲-۴-۳-۶- کنوانسیون بازل درباره‌ی کنترل انتقالات برون‌مرزی مواد زاید زیان‌بخش و دفع آنها
- ۲۱۸.....
- ..... ۲-۴-۳-۷- کنوانسیون استکهلم در خصوص آلاینده‌های آلی پایدار (POPs)
- ..... ۲-۴-۳-۸- کنوانسیون روتردام درمورد آئین اعلام رضایت قبلی برای برخی مواد شیمیایی و سموم دفع آفات خطرناک در تجارت بین‌المللی
- ۲۱۹.....
- ..... ۲-۴-۳-۹- کنوانسیون میناماتا (UNEP-MINAMATA, 2022)
- ..... ۲-۴-۳-۱۰- کنوانسیون حفاظت از لایه ازن
- ۲۲۰.....



۲۲۱	..... پروتکل مونترال ۱۱-۳-۴-۲
۲۲۱	..... کنوانسیون لندن در مورد جلوگیری از آلودگی دریایی به وسیله‌ی زباله و مواد دیگر ۱۲-۳-۴-۲
۲۲۱	..... کنوانسیون بین‌المللی جلوگیری از آلودگی ناشی از کشتی‌ها (MARPOL) ۱۳-۳-۴-۲
۲۲۳	..... منابع فارسی
۲۲۵	..... منابع لاتین
۲۳۱	..... فصل سوم: بوم‌شناختی اجتماعی - اقتصادی
۲۳۱	..... ۱-۳ مفاهیم کاربردی
۲۳۱	..... ۱-۱-۳ نگاه یکپارچه بوم‌شناختی، اقتصادی و اجتماعی
۲۳۳	..... ۲-۱-۳ سیر تحولی توسعه‌ی پایدار
۲۳۵	..... ۳-۱-۳ اصول و شاخص‌های توسعه‌ی پایدار
۲۳۵	..... ۱-۳-۱ تولید ناخالص داخلی سبز
۲۳۵	..... ۲-۳-۱ شاخص توسعه‌ی انسانی
۲۳۶	..... ۳-۳-۱ نشانگر پیشرفت واقعی و شاخص اقتصاد پایدار
۲۳۶	..... ۴-۳-۱ حسابداری جریان مواد
۲۳۶	..... ۵-۳-۱ ردپای بوم‌شناختی
۲۳۷	..... ۶-۳-۱ شاخص پایداری محیط‌زیستی و عملکرد محیط‌زیستی
۲۳۸	..... ۴-۱-۳ کالاها و خدمات بوم‌سازگان برای جامعه
۲۳۹	..... ۱- کالاهای بوم‌سازگان (خدمات تولیدی)
۲۴۰	..... ۲- خدمات تنظیمی بوم‌سازگان
۲۴۰	..... ۳- خدمات فرهنگی بوم‌سازگان
۲۴۰	..... ۴- خدمات پشتیبان حیات
۲۴۴	..... ۵-۱-۳ معیشت پایدار
۲۴۶	..... ۱-۵-۱ چارچوب معیشت پایدار
۲۴۶	..... ۱- دارایی‌های سرمایه‌ای
۲۴۷	..... ۲- زمینه‌ی آسیب‌پذیری
۲۴۷	..... ۳- سیاست‌ها و نهادها
۲۴۸	..... ۶-۱-۳ سکونتگاه پایدار
۲۵۱	..... ۷-۱-۳ سبک زندگی سازگار با محیط‌زیست (سبز)
۲۵۲	..... ۱-۷-۱ داشتن زندگی با کیفیت بهتر
۲۵۳	..... ۲-۷-۱ مزایای زیست‌محیطی

- ۲۵۳..... ۸-۱-۳ سرمایه‌گذاری‌های سبز با رویکرد اقتصاد سبز
- ۲۵۷..... ۹-۱-۳ رویکردهای اقتصاد چرخشی، راهبردی برای توسعه پایدار
- ۲۵۸..... ۱-۹-۳ اقتصاد چرخشی و توسعه پایدار
- ۲۶۰..... ۱۰-۱-۳ مناسبت‌های محیط‌زیستی
- ۲۶۳..... ۲-۲-۲ چالش‌های محیط‌زیستی
- ۲۶۳..... ۱-۲-۳ رابطه فقر و محیط‌زیست
- ۲۶۳..... ۱-۲-۳ پیامد فقر بر تخریب و نابودی محیط‌زیست
- ۲۶۶..... ۲-۱-۲ الزامات جهانی برای رسیدگی به موضوع فقر و تخریب محیط‌زیست
- ۲۶۷..... ۳-۱-۲ روابط بین فقر شهرنشینان و تخریب محیط‌زیست
- ۲۶۸..... ۲-۲-۳ فقدان سواد و آگاهی‌های محیط‌زیستی
- ۲۷۰..... ۳-۲-۳ مصرف‌گرایی
- ۲۷۲..... ۴-۲-۳ عدم پذیرش مسئولیت اجتماعی افراد و سازمان‌ها در قبال محیط‌زیست
- ۲۷۶..... ۳-۲-۳ مدیریت محیط‌زیست
- ۲۷۶..... ۱-۳-۳ مدیریت کالاها و خدمات بوم‌سازگان
- ۲۷۸..... ۲-۳-۳ فقرزدایی
- ۲۸۰..... ۳-۳-۳ آگاهی‌رسانی، آموزش و جلب مشارکت‌های مردمی
- ۲۸۳..... ۴-۳-۳ مسئولیت‌پذیری و رعایت اخلاق محیط‌زیستی
- ۲۸۶..... ۵-۳-۳ ارزش‌گذاری اقتصادی کالاها و خدمات بوم‌سازگان
- ۲۸۷..... ۱-۵-۳ مفهوم ارزش‌گذاری اقتصادی منابع محیط‌زیستی
- ۲۸۷..... ۲-۵-۳ طبقه‌بندی ارزش‌های خدمات بوم‌سازگان
- ۲۹۱..... ۳-۵-۳ معرفی روش‌های ارزش‌گذاری
- ۲۹۲..... روش‌های مبتنی بر بازار
- ۲۹۲..... روش قیمت بازار
- ۲۹۳..... روش بهره‌وری
- ۲۹۴..... ترجیح آشکارشده
- ۲۹۵..... روش‌های هزینه‌ی خسارت اجتناب‌شده، هزینه‌ی جایگزین و هزینه‌ی جانشین
- ۲۹۸..... هزینه‌ی سفر
- ۲۹۹..... روش قیمت‌گذاری بر اساس لذت
- ۲۹۹..... ترجیح اظهارشده (بیان‌شده)
- ۳۰۰..... ارزش‌گذاری مشروط
- ۳۰۰..... روش آزمون انتخاب

۳۰۱	روش تحلیل توأم
۳۰۱	روش مدل سازی انتخاب
۳۰۲	انتقال منافع
۳۰۶	۳-۳-۶- آمایش سرزمین و برنامه ریزی کاربری زمین
۳۰۷	پوشش گیاهی و فضای سبز شهری
۳۰۹	۳-۳-۷- مدیریت مصرف، بازیافت و مصرف محصولات سازگار با محیط زیست
۳۱۲	۳-۴- قوانین و مقررات
۳۱۲	۳-۴-۱- قوانین و مقررات الزام حفاظت محیط زیست
۳۱۲	۳-۴-۱-۱- اصل پنجاهم قانون اساسی
۳۱۲	۳-۴-۱-۲- سند چشم انداز ۲۰ ساله ی ابلاغ گردیده توسط مقام معظم رهبری
۵۹	۳-۴-۱-۳- ماده ی ۵۹ قانون برنامه ی چهارم توسعه ی کشور و آیین نامه ی اجرایی ماده ی ۵۹
۳۱۲	.....
۳۱۳	۳-۴-۱-۴- آیین نامه ی اجرایی ماده ی ۵۹ قانون برنامه ی چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران - مصوب ۱۳۸۳
۳۱۵	۳-۴-۱-۵- ماده ی ۱۹۲ قانون برنامه ی پنجم
۳۱۵	۳-۴-۱-۶- قانون حفاظت و بهسازی محیط زیست، مصوب ۱۳۵۳/۳/۲۸
۳۲۰	۳-۴-۲- الزامات و تعهدات بین المللی توسعه ی پایدار
۳۲۹	منابع
۳۳۷	۴- فصل چهارم: محیط زیست ایران
۳۳۷	۴-۱- محیط زیست طبیعی
۳۳۷	۴-۱-۱- آب و هوا و اقلیم ایران
۳۴۱	۴-۱-۲- زیستگاه های خشکی ایران
۳۴۴	۴-۱-۳- زیستگاه های آبی ایران
۳۴۵	۴-۱-۳-۱- خلیج فارس
۳۴۶	۴-۱-۳-۲- دریای عمان
۳۴۶	۴-۱-۳-۳- دریای خزر
۳۴۷	۴-۱-۳-۴- زیستگاه های ساحلی
۳۴۷	۴-۱-۳-۵- جنگل های مانگرو
۳۴۷	۴-۱-۳-۶- صخره های مرجانی
۳۴۸	۴-۱-۳-۷- مصب ها
۳۴۸	۴-۱-۳-۸- آب های سرزمینی (داخلی)

۳۴۸	..... دریاچه‌ها ۹-۳-۱-۴
۳۴۹	..... آب‌های جاری ۱۰-۳-۱-۴
۳۴۹	..... تالاب‌ها ۱۱-۳-۱-۴
۳۵۰	..... زیستگاه‌های آب‌های زیرزمینی ۱۲-۳-۱-۴
۳۵۱	..... مناطق تحت مدیریت ایران ۴-۱-۴
۳۵۵	..... وضعیت تنوع‌زیستی گیاهی ایران ۵-۱-۴
۳۵۶	..... منطقه‌ی خزری یا هیرکانی
۳۵۷	..... منطقه‌ی ارسبارانی
۳۵۷	..... منطقه‌ی ایرانی- تورانی
۳۵۷	..... منطقه‌ی زاگرسی
۳۵۷	..... منطقه‌ی خلیج-عمانی
۳۵۹	..... وضعیت تنوع‌زیستی جانوری ایران ۶-۱-۴
۳۶۳	..... محیط‌زیست انسانی ایران ۲-۴
۳۶۳	..... وضعیت تخریب خاک و بیابان‌زایی ۱-۲-۴
۳۷۲	..... وضعیت مدیریت پسماندها ۲-۲-۴
۳۷۲	..... مدیریت پسماند ۱-۲-۲-۴
۳۷۳	..... وضعیت موجود پسماندها در کشور ۲-۲-۲-۴
۳۷۴	..... درصد بازیافت پسماند در کشور ۳-۲-۲-۴
۳۷۵	..... تهدیدها و چالش‌های حوزه‌ی مدیریت پسماندها در کشور ۴-۲-۲-۴
۳۷۶	..... طرح پیشنهاد جهت بهبود وضعیت مدیریت پسماند ۵-۲-۲-۴
۳۷۷	..... وضعیت مدیریت کمی و کیفی منابع آب کشور ۳-۲-۴
۳۷۹	..... چالش‌های اصلی پیش روی مدیریت منابع آب ۱-۳-۲-۴
۳۸۰	..... سابقه‌ی تاریخی، چشم‌انداز آینده‌ی مدیریت منابع آب کشور ۲-۳-۲-۴
۳۸۲	..... وضعیت تولید و مصرف انرژی در کشور ۴-۲-۴
۳۸۸	..... وضعیت آلودگی هوا ۵-۲-۴
۳۸۹	..... سطوح مختلف شاخص کیفی هوا مرتبط با سلامت انسان ۱-۵-۲-۴
۳۹۳	..... آلاینده‌های معیار و اثرات آن بر انسان ۲-۵-۲-۴
۳۹۳	..... ذرات معلق
۳۹۴	..... اثرات بهداشتی ذرات معلق هوا
۳۹۵	..... دی اکسید نیتروژن
۳۹۸	..... ازن

۳۹۸	.....	اثرات بهداشتی ازن
۴۰۱	.....	منوکسید کربن
۴۰۱	.....	اثرات بهداشتی منوکسید کربن
۴۰۳	.....	دی اکسید گوگرد
۴۰۳	.....	اثرات بهداشتی دی اکسید گوگرد
۴۰۵	.....	منابع فارسی
۴۰۵	.....	منابع انگلیسی