

فناوری‌های زیست سازگار

تألیف

دکتر عبدالرضا کریمی

(عضو هیئت علمی گروه مهندسی عمران دانشگاه صنعتی قم)

مهندس بهروز احمدپور

(کارشناس ارشد مهندسی عمران)

سرشناسه: کریمی، عبدالرضا، ۱۳۵۰

عنوان و نام پدیدآور: فناوری های زیست سازگار/تالیف عبدالرضا کریمی، بهروز احمدپور.

مشخصات نشر: تهران: یادگار هنر، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۳۷۵ص.

شابک: ۹۸۷-۶۲۲-۹۹۳۶۷-۱-۹

وضعیت فهرست نویسی: فیفا

موضوع: زیست سازگاری

موضوع: Biocompatibility

موضوع: تکنولوژی -- جنبه های زیست محیطی

موضوع: Technology -- Environmental aspects

شناسه افزوده: احمدپور، بهروز، ۱۳۷۰

رده بندی کنگره: R۸۵ / ۹۰۴۳۹۷

رده بندی دیویی: ۶۱۰/۲۸

شماره کتابشناسی ملی: ۵۱۹۵۴۵۴



انتشارات یادگار هنر

- عنوان: فناوری های زیست سازگار
- تالیف: دکتر عبدالرضا کریمی
- مهندس بهروز احمدپور
- نوبت چاپ: اول / ۱۳۹۷
- تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه
- ناشر: یادگار هنر
- چاپ و صحافی: خاتم
- قیمت ۳۲۰۰۰۰ ریال
- خیابان مفتاح بعد از تقاطع مطهری
- نبش خیابان درفش پلاک ۴۲۱
- تلفن: ۸۸۳۱۶۵۳۸ - ۸۸۳۱۶۵۸۶

فهرست مطالب

س	پیشگفتار
۳	فصل ۱ / مقدمه و کلیات
۳	۱-۱ مقدمه
۴	۲-۱ نوآوری
۵	۳-۱ فناوری
۷	۴-۱ فناوری دانش نو
۸	۵-۱ سواد فناورانه
۱۰	۶-۱ فناوری‌های هم‌گر
۱۱	۷-۱ زیست فناوری
۱۳	۸-۱ چالش‌های فناوری
۱۷	فصل ۲ / معیارهای زیست‌سازگاری
۱۷	۱-۲ مقدمه
۱۸	۲-۲ توسعه‌ی پایدار
۱۹	۳-۲ شاخص‌های پایداری
۲۵	۴-۲ معیارهای فناوری‌های زیست‌سازگار
۲۸	۵-۲ نمونه محصولات با رویکرد زیست‌سازگاری
۲۹	۶-۲ خلاصه
۳۳	فصل ۳ / فناوری‌های تصفیه‌ی فاضلاب
۳۳	۱-۳ مقدمه
۳۴	۲-۳ انتخاب فرآیند تصفیه مناسب
۳۴	۳-۳ فرآیندهای متعارف تصفیه فاضلاب
۳۷	۱-۳-۳ فرآیندهای هوازی
۳۷	۱-۳-۳-۱ سیستم لجن فعال با هوادهی گسترده (EA-AS)
۳۹	۲-۳-۳-۱ فرآیند لجن فعال دو مرحله‌ای (AB)

- ۴۰..... ۳-۱-۳-۳ لاگون‌های هوادهی
- ۴۱..... ۳-۱-۴-۳ راکتور بیوفیلیم با بستر متحرک MBBR
- ۴۲..... ۳-۱-۵-۳ راکتور ناپیوسته با عملیات متوالی (SBR)
- ۴۳..... ۳-۱-۶-۳ فرآیند هوادهی گسترده با سیکل ناپیوسته (ICEAS)
- ۴۴..... ۳-۱-۷-۳ فرآیند صافی چکنده
- ۴۵..... ۳-۱-۸-۳ سیستم لجن فعال با رشد چسبیده ثابت (IFAS)
- ۴۶..... ۳-۱-۹-۳ فرآیند UCBF
- ۴۷..... ۳-۲-۲-۳ فرآیندهای تصفیه بی‌هوازی
- ۴۸..... ۳-۲-۱-۲-۳ لاگون بی‌هوازی
- ۴۹..... ۳-۲-۲-۳ راکتورهای بی‌هوازی نرخ بالا
- ۴۹..... ۳-۲-۳-۳ روش بستر لجن بی‌هوازی با جریان روبه بالا (UASB)
- ۵۰..... ۳-۲-۴-۳ راکتور بی‌هوازی بستر ثابت با جریان روبه بالا (UAFB)
- ۵۱..... ۳-۲-۵-۳ راکتور بافل‌دار بی‌هوازی (ABR)
- ۵۳..... ۳-۲-۶-۳ فرآیند بی‌هوازی تماسی
- ۵۵..... ۳-۲-۷-۳ فرآیند تصفیه با بستر شناور
- ۵۵..... ۳-۲-۸-۳ راکتورهای زیستی با رشد چسبیده و بستر مستغرق (MBR)
- ۵۶..... ۳-۲-۹-۳ سیستم‌های ترکیبی رشد معلق و چسبیده (بدون برگشت جریان لجن)
- ۵۷..... ۳-۴-۴-۳ فرآیندهای مدرن تصفیه فاضلاب
- ۵۷..... ۳-۴-۱-۴ حذف جامدات محلول
- ۵۷..... ۳-۴-۱-۱-۴ روش تبادل یون
- ۵۸..... ۳-۴-۱-۲-۴ سیستم اسمز معکوس
- ۵۹..... ۳-۴-۱-۳-۴ سیستم الکترودیالیز
- ۵۹..... ۳-۴-۱-۴-۴ جذب سطحی
- ۶۰..... ۳-۴-۱-۵-۴ اکسیداسیون شیمیایی
- ۶۰..... ۳-۴-۲-۴ زدایش مواد نیتروژنی از فاضلاب
- ۶۱..... ۳-۴-۳-۴ زدایش فسفات از فاضلاب

۵-۳ کاربری پساب.....	۶۳
۶-۳ خلاصه.....	۶۵
فصل ۴ / فناوری‌های تصفیه‌ی آب	۶۹
۱-۴ مقدمه.....	۶۹
۲-۴ فرایندهای متعارف تصفیه آب.....	۶۹
۱-۲-۴ فرایند تصفیه شیمیایی.....	۷۰
۲-۲-۴ سیستم‌های زلال‌ساز.....	۷۳
۱-۲-۲-۴ سیستم اکسيلاتور (Accelerator).....	۷۴
۲-۲-۲-۴ سیستم پولساتور (Pulsator).....	۷۴
۳-۲-۴ حذف سختی آب.....	۷۶
۴-۲-۴ واحد فیلتراسیون.....	۷۸
۳-۴ فرایندهای نوین تصفیه آب	۸۰
۱-۳-۴ حذف آلاینده‌های خاص.....	۸۱
۲-۳-۴ کاربرد نانوذرات در تصفیه آب.....	۸۴
۳-۳-۴ آب شیرین کن‌ها.....	۸۵
۴-۴ خلاصه.....	۸۸
فصل ۵ / فناوری‌های کنترل آلودگی خاک	۹۳
۱-۵ مقدمه.....	۹۳
۲-۵ تعریف آلودگی خاک.....	۹۳
۳-۵ آلاینده‌های خاک.....	۹۴
۴-۵ انواع آلودگی‌های خاک.....	۹۴
۱-۴-۵ فلزات سنگین.....	۹۵
۲-۴-۵ آلودگی‌های نفتی.....	۹۶
۳-۴-۵ سموم شیمیایی.....	۹۶
۵-۵ تکنولوژی‌های بالایش خاک.....	۹۷
۱-۵-۵ تکنولوژی‌های فیزیکی و شیمیایی.....	۹۸

- ۹۸..... ۵-۵-۱ استخراج بخار
- ۹۹..... ۵-۵-۲ جامد سازی و تثبیت
- ۱۰۱..... ۵-۵-۳ اکسیداسیون شیمیایی
- ۱۰۴..... ۵-۵-۴ جداسازی الکتروکینتیکی
- ۱۰۵..... ۵-۵-۵ شست‌وشوی خاک
- ۱۰۶..... ۵-۵-۲ زیست پالایی
- ۱۰۸..... ۵-۵-۲-۱ تک رونوی‌های زیست پالایی
- ۱۱۱..... ۵-۵-۳-۱ مولوژی‌های پالایش حرارتی
- ۱۱۱..... ۵-۵-۳-۲ گرمایش و سوزش
- ۱۱۱..... ۵-۵-۳-۲ تزریق و استخراج بخار
- ۱۱۲..... ۵-۵-۳-۳ رسانش
- ۱۱۳..... ۵-۵-۴-۲ گرمایش فرکانس رادیویی
- ۱۱۴..... ۵-۵-۵-۳ شیشه‌سازی درجا (ISV)
- ۱۱۶..... ۵-۶-۱ بی‌خطر سازی خاک‌های آلوده به مواد نفتی
- ۱۱۷..... ۵-۶-۱ شست‌وشوی خاک
- ۱۱۹..... ۵-۶-۲ زیست پالایی
- ۱۲۱..... ۵-۶-۳ بهسازی با سیمان پرتلند
- ۱۲۱..... ۵-۶-۴ معلق سازی
- ۱۲۲..... ۵-۶-۵ استفاده از فرآیند هاضم‌های بی‌هوازی لجن
- ۱۲۳..... ۵-۷ خلاصه
- ۱۲۷..... فصل ۶ / فناوری‌های کنترل آلودگی هوا
- ۱۲۷..... ۶-۱ مقدمه
- ۱۲۸..... ۶-۲ تعاریف آلودگی هوا
- ۱۳۰..... ۶-۳ انواع آلاینده‌ها و منشأ اصلی هر کدام
- ۱۳۵..... ۶-۴ شکل‌های مختلف آلاینده‌های هوا
- ۱۳۵..... ۶-۴-۱ گازها

۱۳۶	۶-۴-۲ ذرات
۱۳۷	۶-۴-۳ بخارات و مایعات
۱۳۷	۶-۴-۴ ریزگردها و کنترل آن‌ها
۱۴۰	۶-۵ اثرات محیط زیستی آلودگی هوا
۱۴۱	۶-۵-۱ اثرات بهداشتی
۱۴۴	۶-۵-۲ اثرات آلودگی هوا بر انسان
۱۴۵	۶-۵-۳ اثرات آلودگی هوا بر گیاهان
۱۴۵	۶-۶ شیمی اتمسفر و هواشناسی آلودگی هوا
۱۴۷	۶-۷ مکانیزم پخشیدگی آلاینده‌ها در هوا
۱۴۸	۶-۸ مدل‌های پیش‌بینی آلاینده‌ها در جوی
۱۵۰	۶-۹ استانداردهای آلودگی هوا
۱۵۱	۶-۹-۱ استاندارد هوا
۱۵۲	۶-۹-۲ شاخص‌های کیفیت هوا
۱۵۳	۶-۱۰ استراتژی‌های اصلی کنترل آلودگی‌ها
۱۵۵	۶-۱۱ اصول نمونه‌برداری و اندازه‌گیری غلظت آلاینده‌ها در هوا
۱۵۵	۶-۱۱-۱ نمونه‌برداری از ذرات
۱۵۶	۶-۱۱-۲ نمونه‌برداری گازها
۱۵۷	۶-۱۲ مکانیزم‌های کنترل آلودگی هوا
۱۵۷	۶-۱۲-۱ تکنولوژی‌های کنترل انتشار
۱۵۹	۶-۱۲-۲ روش‌های مصنوعی کاهش آلاینده‌های هوا
۱۶۳	۶-۱۲-۳ روش‌های کنترل گازهای آلاینده از هوا
۱۶۴	۶-۱۲-۴ استفاده از سوخت جایگزین
۱۶۸	۶-۱۳ راهکارهای مقابله با آلودگی هوا توسط فناوری نانو
۱۶۸	۶-۱۳-۱ نانو کاتالیزورها
۱۶۹	۶-۱۳-۲ نانوغشاها
۱۷۰	۶-۱۴ خلاصه

۱۷۳	فصل ۷ / فناوری‌های مدیریت و مهندسی پسماند
۱۷۳	۱-۷ مقدمه
۱۷۴	۲-۷ مدیریت سبز پسماند جامد
۱۷۶	۳-۷ وضعیت پسماند جامد
۱۷۸	۴-۷ تکنولوژی‌ها و روش‌های مدیریت پسماند
۱۷۹	۱-۴-۷ انتقال و جمع‌آوری
۱۷۹	۱-۱-۴-۷ سیستم جمع‌آوری زیرزمینی
۱۸۲	۲-۱-۴-۷ سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) مبتنی بر وب
۱۸۲	۳-۱-۴-۷ تکنولوژی پایش ماند با استفاده از سیستم ارتباط همراه (GSM)
۱۸۳	۴-۱-۴-۷ کامیون‌های جمع‌آوری زباله مجهز به تراکم‌کننده
۱۸۳	۲-۴-۷ جداسازی و تفکیک
۱۸۳	۱-۲-۴-۷ مخزن‌ها و سطوح‌های چند منظوره
۱۸۴	۲-۲-۴-۷ جداسازی نوری
۱۸۵	۳-۲-۴-۷ سیستم جداسازی خودکار بطری
۱۸۵	۴-۲-۴-۷ جداسازی خودکار
۱۸۵	۵-۲-۴-۷ پالایش مکانیکی - بیولوژیکی (MBT)
۱۸۶	۳-۴-۷ بازچرخش
۱۸۷	۱-۳-۴-۷ تکنولوژی جوهرزدایی برای بازیابی کاغذ
۱۸۷	۲-۳-۴-۷ پلاستیک تجزیه‌شونده و زیست تخریب‌پذیر
۱۸۷	۳-۳-۴-۷ بازیابی خرده شیشه
۱۸۸	۴-۴-۷ پردازش
۱۸۸	۱-۴-۴-۷ اتوکلاو
۱۸۸	۲-۴-۴-۷ توده‌ی نرم
۱۸۹	۳-۴-۴-۷ تکنولوژی ذوب
۱۸۹	۴-۴-۴-۷ سوزاندن
۱۹۰	۵-۴-۴-۷ ورمی کمپوست

۱۹۱	۵-۴-۷ بازیابی انرژی
۱۹۱	۱-۵-۴-۷ تبدیل حرارتی
۱۹۴	۲-۵-۴-۷ تبدیل زیستی
۱۹۴	۶-۴-۷ دفن
۱۹۴	۱-۶-۴-۷ لندفیل بهداشتی
۱۹۵	۲-۶-۴-۷ تکنولوژی راکتور زیستی
۱۹۵	۳-۶-۴-۷ بازیابی گاز حاصل از لندفیل
۱۹۷	۵-۷ ملاحظات لندفیل ها
۱۹۷	۱-۵-۷ ترکیب پسماندهای جامد شهری
۱۹۸	۲-۵-۷ اندرکنش جامد - مایع - گاز در مدفن پسماندهای شهری
۱۹۹	۳-۵-۷ جریان آب و شیر در لندفیل
۲۰۰	۴-۵-۷ تکنولوژی های تصفیه ای حاصل از لندفیل
۲۰۱	۶-۷ خلاصه
۲۰۴	فصل ۸ / زیست سازگاری در فناوری های مختلف
۲۰۴	۱-۸ مقدمه
۲۰۵	۲-۸ زیست سازگاری در صنعت خودرو
۲۰۷	۳-۸ زیست سازگاری در برق و مخابرات
۲۰۷	۴-۸ زیست سازگاری در تکنولوژی هسته ای
۲۰۸	۵-۸ زیست سازگاری در فناوری های شیمیایی
۲۰۹	۶-۸ زیست سازگاری در مواد و پلیمر
۲۱۱	۷-۸ زیست سازگاری در شیمی
۲۱۴	۸-۸ زیست سازگاری در فیزیک
۲۱۶	۹-۸ زیست سازگاری در کامپیوتر و تکنولوژی اطلاعات
۲۱۹	۱۰-۸ زیست سازگاری در مدیریت منابع آب
۲۲۰	۱۱-۸ زیست سازگاری در صنایع
۲۲۲	۱۲-۸ زیست سازگاری در علوم ریاضی

۲۲۳	۱۳-۸ زیست‌سازگاری در فناوری‌های تولید انرژی
۲۲۵	۱۴-۸ زیست‌سازگاری در تکنولوژی‌های عمرانی
۲۲۵	۱۵-۸ زیست‌سازگاری در فناوری‌های نفت و گاز
۲۲۸	۱۶-۸ زیست‌سازگاری در نیروگاه‌ها
۲۲۸	۱۷-۸ زیست‌سازگاری در پالایشگاه‌ها
۲۲۹	۱۸-۸ زیست‌سازگاری در معادن
۲۳۰	۱۹-۸ زیست‌سازگاری در فناوری نانو
۲۳۱	۲۰-۸ خلاصه
۲۳۴	فصل ۹ / فناوری‌های ساختمان سبز
۲۳۴	۱-۹ مقدمه
۲۳۴	۲-۹ سیاست‌های زیست‌سازگار صنعت ساخت‌وساز
۲۳۵	۳-۹ کاهش ضایعات ساخت و ساز و نخاله‌های حاصل از تخریب
۲۳۶	۴-۹ ساختمان‌های سبز
۲۳۷	۵-۹ مزیت‌های ساختمان سبز
۲۳۷	۱-۵-۹ حفاظت از منابع طبیعی
۲۳۸	۲-۵-۹ بهره‌وری انرژی
۲۳۸	۳-۵-۹ بهبود کیفیت هوای درون خانه
۲۳۹	۴-۵-۹ ملاحظات هزینه‌ها
۲۳۹	۶-۹ جوانب اجرایی ساختمان سبز در قسمت‌های مختلف
۲۳۹	۱-۶-۹ مسائل طراحی محیطی
۲۳۹	۲-۶-۹ محل ساخت و ساز
۲۴۰	۳-۶-۹ پی‌سازی
۲۴۱	۴-۶-۹ سازه
۲۴۱	۵-۶-۹ لوله کشی
۲۴۲	۶-۶-۹ تاسیسات برقی
۲۴۲	۷-۶-۹ استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و خورشیدی

۲۴۲	۷-۹ کاهش مصرف آب.....
۲۴۳	۸-۹ انرژی و اتمسفر.....
۲۴۴	۹-۹ ملاحظات محل.....
۲۴۵	۱۰-۹ بهینه‌سازی مصرف آب.....
۲۴۶	۱۱-۹ مصالح و منابع.....
۲۴۷	۱۲-۹ کیفیت هوای داخلی.....
۲۴۸	۱-۱۲-۹ استفاده از مصالح با آسیب‌آوری کم‌تر.....
۲۴۸	۲-۱۲-۹ امکان ایجاد شرایط دلخواه توسط ساکنین.....
۲۴۹	۲-۱۲-۹ استفاده از نور و فضای طبیعی.....
۲۵۱	۱۳-۹ بام‌های سبز.....
۲۵۳	۱-۱۳-۹ مزیت‌های بام.....
۲۵۳	۱-۱-۱۳-۹ مزیت‌های اقتصادی.....
۲۵۳	۲-۱-۱۳-۹ مزیت‌های محیط زیستی.....
۲۵۴	۳-۱-۱۳-۹ مزیت‌های اجتماعی.....
۲۵۵	۱۴-۹ تکنولوژی‌های نوین در صنعت ساخت و ساز.....
۲۵۵	۱-۱۴-۹ شم‌های مبدل انرژی.....
۲۵۶	۱-۱-۱۴-۹ اصول ساز و کار شم‌های مبدل انرژی.....
۲۵۸	۲-۱-۱۴-۹ عملکرد شم‌های مبدل انرژی.....
۲۵۹	۳-۱-۱۴-۹ عملکرد بلند مدت شم‌های مبدل انرژی.....
۲۶۰	۲-۱۴-۹ تثبیت خاک با استفاده از بیوآزیم‌ها.....
۲۶۱	۱-۲-۱۴-۹ معرفی چند نمونه از آنزیم‌های مورد استفاده در جهان.....
۲۶۳	۱۵-۹ خلاصه.....
۲۶۷	فصل ۱۰ / ارزیابی اثرات محیط زیستی طرح‌های عمرانی و صنعتی.....
۲۶۷	۱-۱۰ مقدمه.....
۲۶۸	۲-۱۰ اهمیت ارزیابی محیط‌زیستی طرح‌ها و پروژه‌های بزرگ توسعه‌ای کشور.....
۲۶۹	۳-۱۰ تاریخچه EIA در جهان.....

۲۷۰	۴-۱۰ تاریخچه EIA در ایران
۲۷۳	۵-۱۰ مفهوم نگرش اکوسیستمی در ارزیابی اثرات محیط‌زیستی
۲۷۳	۶-۱۰ ارزیابی محیط‌زیستی مقدماتی
۲۷۴	۷-۱۰ ارزیابی جامع محیط‌زیستی
۲۷۷	۸-۱۰ انواع روش‌های ارزیابی
۲۷۸	۸-۱-۱ روش Ad-HOC کارشناسی یا تخصصی ویژه
۲۷۹	۸-۱-۲ ماتریس گام‌به‌گام
۲۷۹	۸-۱-۳ ماتریس
۲۸۰	۸-۲-۱-۱ چگونگی جمع‌بندی و تفسیر نتایج در روش ماتریس
۲۸۱	۸-۲-۱-۲ مزیت‌های روش ماتریس
۲۸۲	۸-۳-۱ روش ماتریس سری
۲۸۵	۸-۴-۱ روش‌های پیشنهادی توسط سازان ملی برای ارزیابی محیط زیستی طرح‌های عمرانی
۲۸۵	۸-۵-۱ روش چک لیست ICID در شناسایی اثرات
۲۸۶	۸-۶-۱ روش ICOLD
۲۸۸	۹-۱۰ پدافند غیرعامل و کاربرد آن در ارزیابی محیط‌زیستی
۲۹۱	۱۰-۱-۱ خلاصه
۲۹۵	فصل ۱۱ / ارزیابی چرخه‌ی عمر
۲۹۵	۱۱-۱ مقدمه
۲۹۵	۱۱-۲ ارزیابی چرخه‌ی عمر یا مدیریت پنهان محیط زیستی
۲۹۸	۱۱-۳ اهداف انجام ارزیابی چرخه‌ی عمر
۲۹۹	۱۱-۴ نقش ارزیابی چرخه عمر بر انتخاب محصولات
۲۹۹	۱۱-۵ نقش ارزیابی چرخه عمر در تصمیم‌گیری‌های استراتژیک
۳۰۰	۱۱-۶ مراحل انجام ارزیابی چرخه عمر
۳۰۱	۱۱-۶-۱ تعریف هدف و مشخص نمودن دامنه ارزیابی
۳۰۲	۱۱-۶-۲ آنالیز فهرست
۳۰۳	۱۱-۶-۳ ارزیابی اثرات محیط زیستی

۳۰۴	۴-۶-۱۱ تفسیر و نتیجه‌گیری
۳۰۴	۷-۱۱ محدودیت‌های مدل ارزیابی چرخه عمر
۳۰۵	۸۰-۱۱ مدل‌های ارزیابی چرخه‌ی عمر در پسماند شهری
۳۰۵	۱-۸-۱۱ چهارچوب مدل‌سازی
۳۰۶	۲-۸-۱۱ توصیف زنجیره علت و معلول
۳۰۷	۳-۸-۱۱ مدل‌های ارزیابی
۳۰۸	۴-۸-۱۱ انواع تأثیرات محیط زیستی
۳۰۸	۵-۸-۱۱ انواع اثرات محیط زیستی
۳۰۸	۱-۵-۸-۱۱ تخریب منابع غیر زنده
۳۰۹	۲-۵-۸-۱۱ کاهش منابع زنده
۳۰۹	۳-۵-۸-۱۱ استفاده از زمین
۳۰۹	۴-۵-۸-۱۱ رقابت بر سر زمین
۳۱۰	۵-۵-۸-۱۱ نابودی تنوع زیستی
۳۱۰	۶-۵-۸-۱۱ از بین رفتن شرایط زندگی
۳۱۰	۷-۵-۸-۱۱ تغییرات آب و هوایی
۳۱۱	۸-۵-۸-۱۱ کاهش آژن استراتوسفری
۳۱۲	۹-۵-۸-۱۱ سمیت برای انسان
۳۱۲	۱۰-۵-۸-۱۱ سمیت برای اکوسیستم
۳۱۲	۶-۸-۱۱ دسته‌بندی
۳۱۳	۷-۸-۱۱ توصیف نهایی داده‌ها
۳۱۳	۹-۱۱ خلاصه
۳۱۷	فصل ۱۲ / ملاحظات خاص جهانی محیط زیست
۳۱۷	۱-۱۲ مقدمه
۳۱۸	۲-۱۲ تعامل انسان و محیط زیست
۳۱۸	۳-۱۲ معیشت مردم و منابع طبیعی
۳۱۹	۴-۱۲ ردپای محیط زیستی

- ۳۱۹..... ۵-۱۲ چالش تغییر اقلیم.....
- ۳۲۰..... ۶-۱۲ تغییرات سطح آب دریا.....
- ۳۲۰..... ۷-۱۲ تغییرات پوشش زمین.....
- ۳۲۱..... ۸-۱۲ حفاظت از منابع و تنوع زیستی.....
- ۳۲۲..... ۹-۱۲ تولید و تامین غذا.....
- ۳۲۳..... ۹-۱۲ فرسایش خاک.....
- ۳۲۳..... ۹-۱۲ آبیاری و شور شدن.....
- ۳۲۶..... ۹-۱۲ کودهای شیمیایی و حیوانی.....
- ۳۲۶..... ۹-۱۲ تغییر نحوه برداشت رفتن تنوع زیستی.....
- ۳۲۷..... ۹-۱۲ آلودگی و مشکلات سلامت.....
- ۳۲۷..... ۱۰-۱۲ تقاضای جامعه برای انرژی.....
- ۳۲۹..... ۱۱-۱۲ مدیریت شهرنشینی.....
- ۳۳۱..... ۱۲-۱۲ آلودگی و پسماند.....
- ۳۳۲..... ۱۳-۱۲ توسعه پایدار.....
- ۳۳۳..... ۱۴-۱۲ گرمایش جهانی زمین.....
- ۳۳۴..... ۱۵-۱۲ ترسیب کربن.....
- ۳۳۵..... ۱۵-۱۲ جداسازی با استفاده از حلال.....
- ۳۳۶..... ۱۵-۱۲-۱ جذب شیمیایی.....
- ۳۳۶..... ۱۵-۱۲-۲ جذب فیزیکی.....
- ۳۳۷..... ۱۵-۱۲-۲ جداسازی با استفاده از جاذب‌ها؛ جذب فیزیکی.....
- ۳۳۸..... ۱۵-۱۲-۳ جداسازی با استفاده از غشاء.....
- ۳۳۸..... ۱۵-۱۲-۳-۱ غشاهای جداسازی گاز.....
- ۳۳۹..... ۱۵-۱۲-۳-۲ غشای جذب گاز.....
- ۳۳۹..... ۱۵-۱۲-۳-۳ انواع غشاها.....
- ۳۴۰..... ۱۵-۱۲-۴ دیگر تکنولوژی‌های جداسازی.....
- ۳۴۰..... ۱۵-۱۲-۴-۱ تقطیر برودتی.....

۳۴۱	 ۱۲-۱۵-۴-۲ محلول یونی
۳۴۱	 ۱۲-۱۵-۴-۳ سیستم‌های بر پایه آنزیم
۳۴۱	 ۱۲-۱۵-۴-۴ حلقه اکسایش شیمیایی
۳۴۱	 ۱۲-۱۵-۵ طرح ترسیب کربن برای منابع مختلف
۳۴۲	 ۱۲-۱۵-۵-۱ ترسیب کربن در منابع متمرکز
۳۴۵	 ۱۲-۱۵-۵-۲ ترسیب کربن در سایر منابع انتشار متمرکز و منابع غیر متمرکز
۳۴۶	 ۱۲-۱۶ خلاصه
۳۴۷	 فهرست مراجع □

پیشگفتار

برون داد یک جامعه از مجموع عملکرد تک تک افراد آن جامعه به دست می آید. پس تک تک افراد جامع در برابر حفاظت از محیط زیست و حفظ کره خاکی مسئول هستیم. در اکثر کشورها، همگام با توسعه، تخریب محیط زیست نیز به طور جدی حادث شده است. کشور ایران نیز از این قاعده مستثنی نبوده و منابع آب، خاک و هوا به شکل جدی مورد تهدید قرار گرفته است. در این مسیر سطح تکنولوژی به کار گرفته شده در توسعه صنعتی و ارائه خدمات از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده است. جهت بهبود شرایط یکی از راهکارها، ارتقای سطح تکنولوژی و حل مسائل و مشکلات محیط زیستی از طریق زیست سازگار کردن فناوری های به کار گرفته شده در صنایع است. از طرف دیگر رفع آلودگی های محیط زیستی نیز نیاز به استفاده از تکنولوژی های نوین، نابراین، انتظار می رود با به کارگیری تکنولوژی های روز، هم بهبود فرآیندهای صنعتی را داشته باشیم و هم بتوانیم نسبت به رفع آلودگی ها اقدام نموده و محیط زیست سالم تری را تضمین نماییم.

دانشگاه صنعتی قم در راستای مأموریت گسترش دانش و آگاهی با بررسی نیازهای فنی و صنعتی و خلاهای فناوری موجود در سطح کشور و با در نظر گرفتن پتانسیل ها و توانمندی های خود، توسعه فناوری های زیست سازگار را به عنوان مأموریت خود انتخاب کرده و شعار «پروج صنعت سبز» را سرلوحه اقدامات خود قرار داده است. در این راستا، به منظور فراهم کردن بستری مناسب برای توجه بیشتر متخصصین و مهندسين در رشته های مختلف به مسئله محیط زیست و حفاظت از آن، تدوین این کتاب با عنوان فناوری های زیست سازگار مورد توجه قرار گرفت.

در فصول اولیه کتاب به بیان مفاهیم و معیارهای زیست سازگاری پرداخته شد. این بخش در ادامه ضرورت به کارگیری فناوری های نوین در موضوعات مختلف محیط زیستی از قبیل تصفیه فاضلاب، تصفیه آب، آلودگی خاک، آلودگی هوا و مدیریت پسماند، با معرفی تکنولوژی های نو و به روز نشان داده شده است. زیست سازگاری در فناوری های مختلف از فصول کلیدی این کتاب محسوب می شود که سعی شده به صورت اجمالی این مهم در صنایع و علوم مختلف مورد بررسی قرار گیرد. با توجه به اهمیت ساختمان سبز و ضرورت مشارکت تکنولوژی مختلف با رویکرد زیست سازگاری در تحقق این امر، یک فصل به این مهم تخصیص داده شده است. از آنجایی که زیربنای زیست سازگاری در فناوری های مختلف، شناخت مناسب از محیط زیست و شناسایی آثار محیط زیستی مرتبط با فناوری های مختلف می باشد، ارزیابی طرح های عمرانی و صنعتی از دیدگاه محیط زیستی ضرورتی اجتناب ناپذیر است که بایستی به صورت

علمی و تخصصی مورد توجه قرار گیرد. به این منظور دو فصل از این کتاب به معرفی ارزیابی اثرات محیط‌زیستی طرح‌های عمرانی و صنعتی و ارزیابی چرخه عمر اختصاص داده شده است. با توجه به بحران‌ها و چالش‌های محیط‌زیستی در دنیای معاصر از قبیل تغییر اقلیم، گرم شدن کره زمین و ... که کره خاکی را به صورت جدی مورد تهدید قرار داده است، فصل آخر کتاب به ملاحظات خاص جهانی محیط‌زیست پرداخته است.

در انتها نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از مسئولین محترم دانشگاه صنعتی قم که همواره مشوق برای پیشبرد کتاب بوده‌اند و مساعدت لازم را برای انتشار این اثر داشته‌اند نهایت تشکر خود را ابراز نمایند. نظرات و پیشنهادها سازنده کلیه اساتید ارجمند، دانشجویان عزیز و کارشناسان گرانقدر در راستای ارتقای کیفی کتاب مشتاقانه مورد استقبال و قدرشناسی خواهد بود. در این راستا صمیمانه تقاضا داریم نکات و پیشنهادهای ارائه شده خود را با مولفان از طریق نشانی‌های karimi@qut.ac.ir و ahmadpour.b@qut.ac.ir در میان گذارند.

عبدالرضا کریمی - بهروز احمدپور

بهار ۱۳۹۷