

مهندسی پزشکی در فضا
جلد دوم

نیوفر احمدی مرزدشتی

www.ketab.ir

سرشناسه : احمدی مرزدشتی، نیلوفر، ۱۳۶۷ -
 عنوان و نام پدیدآور : مهندسی پزشکی در فضا/نیلوفر احمدی مرزدشتی.
 مشخصات نشر : تهران: اندیشگاه فناوری‌های نوین، انتشارات، ۱۳۹۷.
 مشخصات ظاهری : ج. ۲.
 شابک : ۲۹۰۰۰۰ ریال. ج. ۲۱-۲۹۰۰۰۰ ریال. ج. ۹۲-۹۲۰۰۰۰-۸۲۹۰-۶۰۰-۹۷۸:
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 موضوع : پزشکی هوانوردی
 موضوع : Aviation medicine
 موضوع : پزشکی فضایی
 موضوع : Space medicine
 موضوع : مهندسی پزشکی
 موضوع : Biomedical engineering
 موضوع : فضاوردی
 موضوع : Astronautics
 رده بندی کسره : ۱۳۹۷ الف ۳۰۹/۹۰۳۵ RC
 رده بندی دیویی : ۶۰۹/۹۱۱
 شماره کتابشناسی ملی : ۵۰۹۹۹۵



انتشارات اندیشگاه
فناوری‌های نوین

عنوان کتاب: مهندسی پزشکی در فضا- جلد دوم

نویسنده: نیلوفر احمدی مرزدشتی

طرح جلد و صفحه‌آرایی: ماجده شعبانی سیاهگورابی

نوبت چاپ: اول

سال چاپ: ۱۳۹۷

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

ناشر: اندیشگاه فناوری‌های نوین

چاپ و صحافی: پیشگام

شابک دوره: ۵-۴۴-۸۲۹۰-۶۰۰-۹۷۸

شابک: ۹-۴۶-۸۲۹۰-۶۰۰-۹۷۸

قیمت: ۲۷۰۰۰۰ ریال

برای تهیه این کتاب می‌توانید به وبگاه www.aeroshop.ir مراجعه کنید یا با شماره تلفن ۷۷۲۸۰۶۷۵ - ۲۱ تماس حاصل فرمائید.

با پیشرفت پنجاه ساله فضاوردی و علوم وابسته به آن، شکی نیست که فضا در لایه لایه زندگی انسان امروز حضور پیدا کرده و این در حالی است که توسعه و دگرگونی این صنعت همچنان ادامه دارد و نمی‌توان پایانی را برای آن متصور شد.

زندگی بر روی زمین بسیار متفاوت از فضااست. انسان برای این که بتواند در فضا اقامت کند، بایستی شرایط آن را کاملاً بشناسد و راه‌های مقابله با اثرات مخرب آن را نیز فرا گیرد. دانش فضاپزشکی، یکی از علومی است که سعی دارد، تأثیرات محیط خشن فضا را بر بدن انسان بشناسد و با اثرات منفی آن مقابله کند. بشر تاکنون برای دستیابی به چنین دانشی توان زیادی پرداخته و تلفات بسیاری داده است. اما امروزه بسیاری از این دانش و تجربیات در اختیار نسل‌های جوان قرار گرفته است و دانشمندان و محققان ایرانی نیز می‌توانند از آن بهره ببرند.

آنچه مسلم است شرح تمامی فعالیت‌های پزشکی فضایی و تجهیزات پزشکی مورد استفاده در فضا در پنجاه سال گذشته در این کتاب، نمی‌گنجد. سعی شده است مرور کوتاهی از تحقیقات در این زمینه بیان شود. به امید آن که، روش‌های پرسش که بشر به‌حدی از توانایی از علوم دست پیدا کند تا همه انسان‌ها بتوانند به راحتی به فضا سفر کرده و حتی در آنجا سکونت کنند. انشاءالله که خداوند در این راه به من توفیق دهد تا رسالت علمی خویش را انجام داده باشم.

نیلوفر احمدی مرزدشتی

۱۳۹۷

مقدمه ای بر کتاب مهندسی پزشکی در فضا

لطفاً قبل از شروع به خواندن کتاب این مطلب را حتماً بخوانید!

در ۲۳ سالگی شروع به نوشتن این کتاب کردم که نوشتن آن حاصل شش سال زحمات شبانه‌روزی من بوده است. من به عنوان یک جوان ایرانی در سخت‌ترین و ناامیدترین روزهای زندگی‌ام دست به نوشتن این کتاب زدم؛ اما امید دارم که این کتاب مایه‌ی امید و امیدواری برای جوانان نسل فردای ایران باشد. در نهایت قبل از هر چیز از شما که این کتاب را برای خواندن انتخاب کردید، تشکر می‌کنم.

کتاب من در چکیده‌ای از هزار مقاله، کتاب‌های مرتبط، مصاحبه با کارشناسان متخصص در این حوزه، فسانوردان و ... است. به علت حجم بالای آن در دو جلد به شما خوانندگان عزیز تقدیم می‌گردد.

بی‌شک هرکاری ممکن است در رای نقایصی باشد. این کتاب نیز از این امر مستثنی نخواهد بود. در صورت وجود هر گونه نقص و ایرادی در آن، خیلی خوشحال می‌شوم که من را در جهت تصحیح آن یاری کنید.

این کتاب بیش از ده‌ها بار باز نویسی شده است و در نهایت سعی شده است که مطالب آن آسان، ساده و مفهوم باشد. نحوه‌ی طبقه‌بندی فصول تئوری است که خواننده بتواند فصل‌های بعدی را راحت‌تر درک کند. در نتیجه به شما پیشنهاد می‌گردد مطالب را به همین نحوه طبقه‌بندی شده بخوانید و اگر علاقه‌مند هستید در این حالت رعایت جدی داشته باشید؛ هر فصل را چندین بار بخوانید تا به آن تسلط پیدا کنید. همچنین مراجع و منابع هر فصل با همان فرمتی که در سایت مرکز فضایی جانشون وجود دارد؛ در انتهای هر فصل آورده شده است تا خواننده محترم بتواند در صورت نیاز به راحتی به منابع دسترسی داشته باشد.

رشته‌ی مهندسی پزشکی علمی میان رشته‌ای بین علوم پزشکی و مهندسی است و حال این رشته در علم هوا و فضا نیز جایی باز کرده است. بدیهی است که فهم مطالب این کتاب چندان آسان نخواهد بود. شالوده‌ی مهندسی پزشکی در فضا، فضا پزشکی و هوا و فضا است. برای درک بهتر باید پایه‌ی خوبی از این دو رشته داشت. در نتیجه، در این کتاب هر جایی که نیاز به این اطلاعات بود، مطالب مرتبط با فضاپزشکی و هوا و فضا گنجانده شده است. اما اگر در آن حس ضعف می‌کنید بهتر است کتاب فضاپزشکی را نیز مطالعه کنید.

در تألیف این کتاب سعی شده است از تصاویر و فیلم‌های متفاوت بهره بگیرم، تا خواننده محترم بتواند بهتر محیط فضا و میکروگراویده را درک نماید. چرا که اعتقاد من بر آن است که گاهی یک تصویر می‌تواند بهتر از هزار کلمه مفهوم را برساند. در مجموع ۳۴ فیلم و ۳۰۸ تصویر در این دو جلد گنجانده شده است. برای استفاده از فیلم‌ها حتماً بخش‌های قبلی آن را مطالعه کنید تا درک بهتری داشته باشید.

برای دیدن کلیپ‌های ویدئویی نیاز به گوشی همراه هوشمند است که امروزه اکثر مردم به آن دسترسی دارند. کافی است که برنامه‌ی کیو بارکد اسکنر (QR Scanner) را به طور رایگان از آپ استورهای موجود در بازار دانلود کنید و روی کیو بارکدهای کتاب بگیرید تا بتوانید کلیپ‌های ویدئویی را مشاهده کنید. برای دیدن کلیپ‌های آموزشی بیشتر می‌توانید به کانال ما در آپارات مراجعه کنید. در صورت داشتن اطلاعات بیشتر و تصاویر و فیلم‌های مناسب می‌توانید آن‌ها را از راه‌های ارتباطی زیر با من در میان بگذارید.

ایمیل: niloufarahmadi92@gmail.com

راه ارتباطی در تلگرام: @biomedical_space_book

کانال در آپارات: biomedical_space_book

کانال در تلگرام: @biomedical_space

- ۶-۲ مازول تجزیه و تحلیل استخوان..... ۷۵
- ۶-۳ سیستم ورزش و تحقیق آتروفی عضله..... ۷۵
- ۶-۴ تحریک الکتریکی عضله از طریق پوست..... ۷۹
- ۶-۵ دستگاه دینامومتر قدرت پنجه..... ۸۲
- ۶-۶ کار دیو لب..... ۸۳
- ۶-۷ دستگاه اندازه گیری فشارهای فیزیولوژیکی..... ۸۴
- ۶-۸ دستگاه اندازه گیری جریان خونی پوستی..... ۸۵
- ۶-۹ دستگاه مانیتورینگ حرکات بدن..... ۸۵
- ۶-۱۰ سیستم الکتروانسفالوگرافی چند الکتروده..... ۸۵
- ۷-۱ تأثیر فضا بر مغز و اعصاب..... ۸۵
- ۸-۱ افکادات سلامت برای جلوگیری از حرکات بیماری فضایی..... ۸۷
- ۸-۱-۱ بیوبیدیگ در درمان بیماری حرکت..... ۹۰
- ۸-۲ دستگاه محیط الکتریکی وستیبولار..... ۹۱
- ۸-۳ دستگاه ردیابی چشم، ژانسن فضایی آلمان..... ۹۲
- ۸-۴ جاذبه مصنوعی..... ۹۵
- ۸-۵ سانتریفیوژ انسانی با بازوی کوتاه در زیرولب..... ۹۷
- ۸-۶ سیستم مطالعات دیداری و سترلار..... ۹۹
- ۸-۷ سانتریفیوژ انسانی با بازوی کوتاه، سازمان فضایی اروپا..... ۱۰۰
- ۸-۷-۱ اطلاعات فنی سانتریفیوژ انسانی با بازوی کوتاه، سازمان فضایی اروپا..... ۱۰۲
- ۹-۱ سامانه سلامت محیط ایستگاه فضایی بین المللی "آی اس ای"..... ۱۰۲
- ۹-۱-۱ سیستم های تصفیه آب برای حفاظت فضانوردان از بیماری..... ۱۰۴
- ۹-۲ ضایعات گوارشی در ایستگاه فضایی بین المللی..... ۱۰۸
- ۱۰-۱ اقدامات سلامت برای جلوگیری از تشعشعات فضایی..... ۱۱۱
- ۱۰-۱-۱ دوزیمتر شخصی خدمه اروپایی..... ۱۱۳
- ۱۰-۲ اندازه گیری پرتوهای فضایی با آشکارسازهای حباب..... ۱۱۴
- ۱۰-۳ بررسی تشعشعات فضایی و عملکرد آن بر مغز انسان..... ۱۱۶
- ۱۰-۴ کروموزوم-۲ (فیزیولوژی انسانی)..... ۱۱۷
- ۱۰-۵ کپسول های زیستی ناسا برای تشخیص تشعشعات و درمان فضانوردان..... ۱۲۰
- ۱۰-۶ استراتژی تحقیقاتی ناسا و اهداف آن برای محافظت از پرتو..... ۱۲۲
- ۱۱-۱ آثار نیروهای شتاب دهنده بر بدن در فیزیولوژی هوانوردی و فضا..... ۱۲۳

۱-۱۱ آثار نیروهای شتاب دهنده‌ی مثبت جی	۱۲۴
۱-۱۲ آثار نیروهای شتاب دهنده‌ی منفی جی	۱۲۶
۱۲- روش‌های مختلف محافظت بدن فضانورد در برابر نیروهای شتاب دهنده	۱۲۶
۱-۱۲ لباس‌های ضدگراش	۱۲۸
۲-۱۲ سیستم صندلی فضاییما	۱۲۹
۳-۱۲ مانورهای ضدگراش	۱۳۰
۴-۱۲ سانتریفیوژ	۱۳۱
خلاصه فصل چهارم	۱۳۷
منابع و مراجع فصل چهارم	۱۴۳
فصل پنجم	۱۵۱
اهداف فصل پنجم	۱۵۱
۱- دسته بندی فضانوردان	۱۵۳
۲- شرایط لازم برای داوطلب شدن فضانوردی در ناسا	۱۵۳
۳- وظایف فضانوردان	۱۵۴
۱-۳ فعالیت‌های داخل فضاییما	۱۵۴
۲-۳ فعالیت‌های خارج از فضاییما	۱۵۵
۴- تعاریف راهپیمایی فضایی	۱۵۶
۵- پیشرفت‌های بزرگ در زمینه‌ی راهپیمایی‌های فضایی	۱۵۷
۶- لباس پیاده‌روی فضایی	۱۵۸
۷- عوارض ناشی از عدم استفاده از لباس مخصوص فضایی	۱۵۹
۸- شرایط عمومی یک لباس فضایی	۱۵۹
۹- بیماری ناشی از کاهش ناگهانی فشار در فضانوردان	۱۶۲
۱-۹ شناساگر امبول داخل بدن	۱۶۳
۱۰- لباس‌های فضایی پیشرفته موسوم به "ای‌ام‌یو"	۱۶۵
۱-۱۰ قسمت‌های مختلف "ای‌ام‌یو"	۱۶۷
۱۰-۲ پوشیدن یک لباس فضانوردی ای‌ام‌یو	۱۸۵
۱۱- لباس فضایی اورلان	۱۸۷
۱۲- تفاوت لباس‌های فضایی ای‌ام‌یو و اورلان	۱۹۱
۱۳- شبیه‌سازهای عملیات پیاده‌روی فضایی	۱۹۳
۱۴- پشتیبانی پزشکی در حین راهپیمایی فضایی	۱۹۵

- ۱۵- مواردی از خرابی لباس فضایی ۱۹۸
- ۱۶- تحقیقات جدید بر روی لباس‌های فضایی ۲۰۱
- ۱۷- برنامه‌های بازتوانی پس از پرواز ۲۰۴
- ۱۸- طبقه‌بندی تجهیزات پزشکی در کاربردهای فضایی ۲۰۵
- ۱۹- مراکز تحقیقاتی مهندسی پزشکی در کاربردهای فضایی ۲۰۶
- ۱۹-۱ کنسرسیوم مهندسی پزشکی جان گلن ۲۰۶
- ۱۹-۲ مؤسسه ملی تحقیقات زیست پزشکی فضایی ۲۱۰
- ۱۹-۲-۱ برنامه‌های تحقیقاتی موسسه ملی تحقیقات پزشکی فضایی ۲۱۰
- ۱۹-۱ مهندسی پزشکی در سازمان فضایی اروپا (ایسا) ۲۱۲
- ۱۹-۱ سازمان فضایی روسیه ۲۱۳
- ۱۹-۱ سازمان فضایی ژاپن ۲۱۴
- ۱۹-۶ مرگیت پزشکی برای فضاوردان ۲۱۴
- ۲۰- گسترش مهندسی پزشکی در پروژه‌ی مریخ ۲۱۴
- خلاصه فصل پنجم ۲۱۸
- منابع و مراجع فصل پنجم ۲۲۳
- فصل ششم ۲۲۵
- اهداف فصل ششم ۲۲۵
- ۱- آشنایی با فناوری‌های پزشکی الهام گرفته از دستاوردهای فضایی ۲۲۷
- ۲- مواد حافظه‌دار ۲۲۸
- ۳- دماسنج (تب‌سنج) گوشی ۲۳۱
- ۴- پمپ انسولین ۲۳۲
- ۵- دستگاه دیالیز خون ۲۳۲
- ۶- دستگاه تناسب اندام ۲۳۲
- ۷- دستگاه تنظیم ضربان قلب ۲۳۲
- ۸- کلام مصنوعی از طریق تشخیص سیگنال‌های بیولوژیکی ۲۳۴
- ۹- سیم‌های دندان نامرئی ۲۳۵
- ۱۰- کفش‌های ورزشی ۲۳۶
- ۱۱- لباس شنای ال‌زدآر ۲۳۶
- ۱۲- عینک‌های ضد بخار اسکی ۲۳۷
- ۱۳- عدسی‌های ضدخش ۲۳۷

۱۴- عینک ضد نور	۲۳۸
۱۵- عینک قابل تنظیم	۲۳۸
۱۶- لباس فضایی و سویت‌ترایی	۲۳۹
۱۷- لباس خنک‌کننده فضایی	۲۴۱
۱۸- لباس فضایی رباتیک	۲۴۲
۱۹- چراغ ال‌ای‌دی تسکین‌دهنده درد	۲۴۴
۲۰- نانوبینی الکتریکی	۲۴۶
۲۱- پاوربال	۲۴۹
۲۱-۱ کاربردهای پاوربال بر روی زمین	۲۵۱
۲۲- تله-یسین	۲۵۳
۲۲-۱ استفاده از تله-یسین در حوادث غیرمترقبه‌ی زمینی	۲۵۴
۲۳- نوروفیدبک	۲۵۶
۲۴- لیزر کم‌توان بن‌فشه	۲۶۱
۲۵- تجاری‌سازی محصولات	۲۶۲
خلاصه فصل ششم	۲۶۳
منابع و مراجع فصل ششم	۲۶۷
فصل هفتم	۲۶۹
۱- جدول نوع سخت‌افزار	۲۷۱
۲- جدول پروژه‌های فضایی	۲۷۳
۳- جدول منطقه پژوهش	۲۷۴
۴- جدول مأموریت‌های هر پروژه فضایی	۲۷۶
۵- جدول برنامه‌ی محموله‌ها	۲۷۸
۶- لیست تجهیزات زیستی و آزمایشگاهی مورد استفاده در برنامه‌های فضایی	۲۸۵