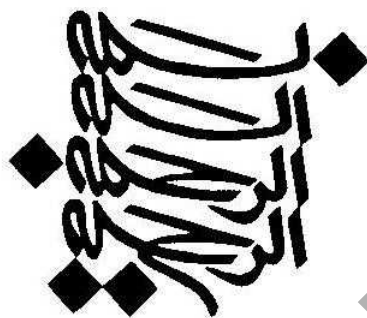




مقدمه‌ای بر مهندسی بافت مبانی و کاربردها

نویسندگان:

دکتر علی محمد شریفی

اسناد فارماکولوژی و مهندسی بافت، دانشگاه علوم پزشکی ایران

دکتر رعنا ایمانی

دکتری مهندسی پزشکی، بیومتریال، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

سرساز:	تشریف، علی محمد، ۱۳۳۸
عنوان و نام پدیدآور:	مقدمه‌ای بر مهندسی بافت میانی و کاربردها: نویسنده: علی محمد تشریف، دست‌نویس
مشخصات نشر:	تهران: نوآوران، ۱۳۹۴
مشخصات ظاهری:	۲۲۰ ص.
شابک:	۹۷۸ ۶۰۰ ۶۶۹۰ ۷۱ ۴
وضعیت فهرست‌بندی:	ف
موضوع:	بافت میانی - مهندسی
شماره ثبت:	بافت میانی، رخت، ۱۳۶۲
زده پستی کشور:	۱۳۹۴ کس ۲، ۸۸۵۷
زده پستی شهری:	۶۱۰۲۸
شماره کتابخانه:	۳۸۹۸۷۳

مقدمه‌ای بر مهندسی بافت میانی و کاربردها

دکتر علی محمد تشریف، دکتر رخت میانی

نوآوران

۱۳۹۴

۵۰۰

دانش

۳۰۰۰۰۰

نام کتاب:

نسخه:

شماره:

تاریخ چاپ:

شماره کتاب:

شماره پستی:

شماره:



پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم
دانشگاه علوم پزشکی تهران

پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم، دانشگاه علوم پزشکی تهران

تهران- خیابان دکتر شریعتی، طبقه پنجم، کد پستی ۱۴۱۱۴-۱۴۱۳۷، تلفن: ۸۸۲۲۰۵۳۷-۸
تهاب: ۸۸۲۲۰۵۳۷، وب: emrc.tums.ac.ir، پست الکترونیکی: emrc@tums.ac.ir



بسم الله الرحمن الرحيم

امروزه شاهد پیشرفت‌های گوناگونی در زمینه علوم میان رشته‌ای می‌باشیم که از آن جمله «مهندسی بافت و پزشکی بازساختی» و «سنول درمانی» به عنوان فصل مشترکی مابین علوم پزشکی و دستاوردهای مهندسی به شمار می‌آید. در واقع، مهندسی بافت، در شمار یکی از ده فناوری برتر در دنیا، مرزهای میان علوم مهندسی و علوم پزشکی را در نور دیده و با ایجاد حوزه‌های مشترک و میان رشته‌ای، زمینه‌ای کاربردی از علوم مهندسی در پزشکی را ایجاد نموده‌است. تحول سریع این شاخه از علم با شروع معرفی مفاهیم پایه‌ای در ابتدای دهه هشتاد میلادی تا ارتد محصولات کاربردی در دهه اخیر، نشان از بتانسیل بالای تبدیل علم به فناوری در این حوزه است. قزایش روزافزون محصولات مهندسی بافت در بازارهای تجاری دنیا، خصوصاً در زمینه مهندسی بافت پوست، استخوان و غضروف، کواهی بر مفید بودن این فناوری در حل معضلات پزشکی است.

پیشرفت‌های روز افزون در فناوری‌های نوینی مانند مهندسی بافت و تغییرات سریع در جهان امروزی، ایجاد می‌کند ابزارهای مناسب جهت ارتقا سطح دانش محققین و همچنین گسترش مفاهیم این زمینه در مراکز دانشگاهی کشور فراهم آورده شود. خوشبختانه امروزه تعداد مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی با عنوان مهندسی بافت و پزشکی بازساختی در وزرتین علوم و بهداشت شروع به کار نموده و در حال تربیت دانشجویان و محققان می‌باشد. در سالیان اخیر قزایش تعداد مقالات منتشره از سوی کشور ما در مجلات معتبر دنیا، نشان دهنده انگیزه بالا و ورود بسیر موفق و چشم‌گیر مرکز دانشگاهی و تحقیقاتی ما در این حوزه می‌باشد.

کردآوری و تالیف کتبی که بتواند منبعی ارزشمند و جامع جهت مطالعه علاقمندان به مهندسی بافت اعم از استید، دانشجویان، محققان و پژوهشگران باشد، می‌تواند گسترش این رشته نوین را تسریع نماید. کتاب حاضر، به شایستگی مطالب مفیدی را با زبانی ساده و شیوا کردآوری نموده و مروری را بر تمام جنبه‌های مهندسی بافت از ابتدا تا پیشرفت‌های اخیر در حوزه‌هایی نو مانند چاپ زیستی ارائه می‌نماید. آمار محصولات مهندسی بافت در سطح دنیا که به صورت تخمیه در این کتاب گنجانده شده است، توانسته تکمیل‌کننده مطالب علمی ارائه‌شده در متن کتاب باشد و دیدی واقعی و ملموس از آینده درخشان این زمینه ارائه نماید.

شمن تشکر از کلیه دست‌اندرکاران تدوین این کتاب امید می‌رود که این اثر ارزشمند موجب ارتقا دانش در این زمینه گردد.

دکتر باقر لاریجانی

رئیس پژوهشگاه علوم غدد و متابولیسم

دانشگاه علوم پزشکی تهران

امروزه دانش مهندسی بافت، به عنوان فصل مشترکی از علوم پزشکی و مهندسی را هکری توانمند جهت حل مشکلات پزشکی می باشد. مهندسی بافت و فلب نازساختی به نسبت سایر رشته ها، بیشتر قابل ملاحظه ای داشته و در محامع عمومی دنیا، ربه و جایگاه ویژه ای را به خود اختصاص داده اند.

با توجه به گستردگی دانش مهندسی بافت، ماهیت چندرشته ای آن، تأسیس رشته های تخصصی مرتبط در دانشگاه ها و همچنین افزایش دامنه تحقیقات دانشگاهی و غیر دانشگاهی در این زمینه در کشور عزیزمان، یکی از چالش های پیشرو عدم وجود مرجعی جامع و یکپارچه به زبان فارسی است که بتواند جنبه های مختلف این علم را پوشش داده و با زبانی ساده مفاهیم پایه ای و کاربردی در این حوزه را در اختیار علاقه مندان، دانشجویان و محققان قرار دهد. نظر به افزایش روزافزون مخاطبان مهندسی بافت و رشته های مرتبط، تران شدم تا کتاب حاضر را به عنوان مرجعی تخصصی در اختیار دانش پژوهان عزیز قرار دهیم.

کتابی که در بیش از دو دهه در هفت فصل گردآوری شده است، فصول کتاب به ترتیب به بررسی جنبه های عمومی مهندسی بافت پرداخته است و سعی بر آن بوده است که مطالب از جنبه های پایه ای تا کاربردها با رعایت سیر تاریخی پیشرفت در مهندسی بافت ارائه گردد. در گردآوری این مجموعه سعی مؤلفان بر آن بوده است که علاوه بر مروری مختصر بر مانی مهندسی بافت، کاربردهای متفاوت و گسترده مهندسی بافت به همراه ذکر مثال هایی از مقالات و کتب معتبر شرح داده شود.

با توجه به تمام تلاش های صورت گرفته جهت ارائه مجموعه ای کامل و کاربردی، امکان وجود غلط ها و اشکالات در کلیه زمینه ها وجود دارد که امید است خوانندگان محترم ما را همبازی نمایند تا در چاپ های بعدی کتاب، این اشکالات رفع گردند.

و در آخر، خدوند متعال را سپاس می گوئیم که به ما توفیق عبات فرمود تا بتوانیم با نوشته های تجربی خود و دیگر محققان را در این نوشتار گردآوری نموده و در اختیار علاقه مندان قرار دهیم. امید است مطالعه این کتاب بتواند برای دانشجویان رشته های مرتبط، اساتید و همه علاقه مندان به این حوزه توبین، مفید باشد و این اندک بتواند نقشی هر چند کوچک، در ارتقای سطح علمی این عزیزان ایفا نماید.

فصل اول: مهندسی بافت در یک نکاد	۱
۱-۱ مهندسی بافت: از دیروز تا امروز	۱
فصل دوم: مبانی مهندسی بافت	۱۵
۲-۱ مبانی و روند توسعه	۱۵
۲-۲ فرایند مهندسی بافت	۱۸
۲-۳ اجزای اصلی در مهندسی بافت	۱۹
۲-۳-۱ سلول‌ها و منابع تأمین آن‌ها	۱۹
۲-۳-۲ محیط کشت و عوامل رشد	۲۲
۲-۳-۳ داربست‌ها در مهندسی بافت و مواد سازنده آن‌ها	۲۸
۲-۴ اهمیت زیست‌شیه‌سازی در مهندسی بافت	۳۶
۲-۴-۱ ترکیبات ماتریس خارج سلولی	۳۶
۲-۴-۲ اصلاح سطحی زیست‌مواد	۳۷
۲-۴-۳ اصلاح توده‌ای زیست‌مواد	۳۸
۲-۵ کاربرد هیدروژل‌ها در مهندسی بافت	۳۹
۲-۵-۱ مواد پلیمری ژل‌ساز	۳۹
۲-۵-۲ متغیرهای دخیل در طراحی داربست‌های هیدروژلی	۴۲
۲-۵-۳ کاربرد زیستی هیدروژل‌ها	۴۶
۲-۵-۴ داربست‌های قابل تزریق کامپوزیتی بر پایه هیدروژل‌ها	۵۱
۲-۵-۵ انواع هیدروژل‌های مرسوم جهت کاربرد در مهندسی بافت	۵۴
منابع	۶۰
فصل سوم: روش‌های ساخت و شکل دهی داربست‌ها	۶۳
۳-۱ روش‌های ساخت سنتی	۶۳
۳-۱-۱ فن آوری ریسندگی و نساجی	۶۳
۳-۱-۲ اتصال الیاف	۶۴
۳-۱-۳ تکنیک‌های تصفیه ذره‌ای	۶۴
۳-۱-۴ جدایش فازی	۶۵
۳-۱-۵ الکتروریسی	۶۷
۳-۱-۶ ریخته‌گری حلال	۶۸
۳-۱-۷ فوم زایی گازی	۶۹

۶۹	۳ ۱-۸- قالب‌گیری مذاب
۷۰	۳ ۱-۹- خشک‌کایش انجمادی
۷۰	۳ ۲- ساخت داربست‌های سه‌بعدی یا معماری پیچیده
۷۳	منابع

۷۵	فصل چهارم: مهندسی بافت بر پایه روش‌های نوین
۷۵	۴ ۱- روش‌های نوین در ساخت داربست‌ها
۷۵	۴ ۱-۱ ساخت بر پایه حرارت
۷۷	۴ ۱-۲ ساخت با استفاده از نور
۷۸	۴ ۱-۳ ساخت با استفاده از چسب‌ها
۷۸	۴ ۱-۴ ساخت به وسیله قالب‌گیری
۷۹	۴ ۱-۵ ساخت با استفاده از چیدمان سلولی
۸۲	۴ ۲- نانوتکنولوژی در ساخت داربست‌ها
۸۳	۴ ۲-۱ داربست‌های لیفی در ابعاد نانو
۸۴	۴ ۲-۲ خود آرایشی پیچیده‌ها
۸۵	۴ ۳- مقدمه‌ای بر مهندسی بافت بر پایه کامپیوتر
۸۶	۴ ۳-۱ مدل‌سازی و بازسازی سه‌بعدی به کمک کامپیوتر
۸۸	۴ ۳-۲ بازسازی سه‌بعدی
۸۸	۴ ۳-۳ مدل‌سازی آناتومی بافت
۸۸	۴ ۳-۴ مدل‌سازی پزشکی بر مبنای الگوسازی سریع
۹۰	۴ ۳-۵ جراحی به کمک مدل‌سازی‌های کامپیوتری
۹۳	۴-۴- تکنیک‌های ساخت بر پایه کامپیوتر
۹۲	۴ ۴-۱ روش چاپ سه‌بعدی
۹۵	۴ ۴-۲ روش FDM
۹۷	۴ ۴-۳ روش SLS
۱۰۰	۴ ۴-۴ روش SLA
۱۰۲	۴ ۴-۵ روش LOM
۱۰۳	منابع

۱۰۷	فصل پنجم: مهندسی بافت بر پایه سلول
۱۰۷	۵ ۱- مقدمه‌ای بر دیدگاه سلولی
۱۰۷	۵ ۲- مبنای زیست‌شناسی تکوینی در مهندسی بافت
۱۰۸	۵ ۲-۱ خودآرایی سلولی و استخراج بافتی
۱۰۸	۵ ۲-۲ خواص مایع‌گون بافت‌ها
۱۱۰	۵ ۳- شبیه‌سازی کامپیوتری و بازسازی مجدد بافت
۱۱۴	۵ ۳- روند توسعه و مطالعات انجام شده در این زمینه
۱۱۷	۵ ۴- زیست‌شناسی توده‌های سلولی

۱۱۷	۵-۴-۱- مکانیسم شکل‌گیری توده‌های سلولی
۱۱۸	۵-۴-۲ روش‌های تولید توده‌های سلولی
۱۲۵	منابع
۱۲۹	فصل ششم: چاپ زیستی
۱۲۹	۶-۱- مقدمه‌ای بر چاپ زیستی بافت‌ها
۱۳۲	۶-۲- روند توسعه و مطالعات انجام شده در این زمینه
۱۳۴	۶-۳- مراحل فرآیند چاپ زیستی
۱۳۶	۶-۴- مفاهیم پایه‌ای در چاپ زیستی
۱۴۰	۶-۵- جوهر زیستی
۱۴۰	۶-۵-۱- مروری بر روش‌های تهیه توده‌های سلولی مورد استفاده در تحقیقات چاپ سلول
۱۴۲	۶-۵-۲- روش‌های ایده‌آل ساخت توده‌های سلولی با هدف چاپ زیستی
۱۴۳	۶-۶- کاغذ زیستی
۱۴۳	۶-۶-۱- هیدروژل‌ها به عنوان کاغذ زیستی
۱۴۵	۶-۶-۲- تأثیر بسترهای هیدروژلی بر فرایند امتزاج بافتی توده‌های سلولی
۱۴۹	۶-۷- چاپگر زیستی
۱۵۷	۶-۸- چاپ زیستی راه حلی بر مشکل رنگ‌زایی
۱۵۸	۶-۹- کاربرد محصولات به دست آمده از چاپ زیستی
۱۵۹	۶-۱۰- رویکردی نوین: مهندسی بافت بدون داربست
۱۶۲	۶-۱۱- چالش‌های آینده تکنولوژی چاپ زیستی
۱۶۳	منابع
۱۶۷	فصل هفتم: مروری بر بیوراکتورها در مهندسی بافت
۱۶۷	۷-۱- مقدمه‌ای بر اهمیت بیوراکتورها
۱۶۸	۷-۲- کاربردهای بیوراکتورها در مهندسی بافت
۱۷۰	۷-۳- طراحی بیوراکتورها در مهندسی بافت
۱۷۱	۷-۴- انواع بیوراکتورهای معمول
۱۷۲	۷-۴-۱- فلاسک‌های گردان
۱۷۳	۷-۴-۲- سیستم‌های برفیوژن
۱۷۴	۷-۴-۳- بیوراکتورهای دیوار چرخان
۱۷۶	۷-۵- سیستم انتقال جرم
۱۷۷	۷-۶- محرک‌های مکانیکی اعمال شده از محیط خارج
۱۸۰	منابع

پیوست ۱: مروری بر محصولات تجاری در مهندسی بافت ۱۸۳

پیوست ۲: معرفی شرکت‌های فعال در زمینه مهندسی بافت و پزشکی بازساختی ۲۱۵