

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

مبانی بیومکانیک ۱

نویسنده :

مهندس درسا اوجی نژاد



سرشناسه	: اوجی نژاد، درس، ۱۳۷۲
عنوان و نام پدیدآور	: مبانی بیومکانیک ۱ / نویسنده: درس اوجی نژاد.
مشخصات نشر	: شیراز: کتیبه نوین، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۱۰۸ ص.: مصور (رنگی).
شابک	: 978-622-6804-88-2 : ۵۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۱۰۷.
موضوع	: بیومکانیک
موضوع	: Biomechanics
موضوع	: حرکت بدن انسان
موضوع	: Human locomotion
رده بندی کنگره	: QH۵۱۳
رده بندی دیویی	: ۶۱۲/۷۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۶۱۹۳۸۰۱



www.katibenovin.ir

عنوان کتاب:	مبانی بیومکانیک ۱
نویسنده:	مهندس درس اوجی نژاد
ناشر:	کتیبه نوین
نوبت چاپ:	اول ۱۳۹۹
شابک:	۹۷۸-۶۲۲-۶۸۰۴-۸۸-۲
شمارگان:	۱۰۰۰ جلد
صفحه آرا:	محمد صالحی
چاپ و صحافی:	مهر
قیمت:	۵۰۰۰ تومان

پیش‌گفتار

بیومکانیک محدوده‌ای از علم است که در آن دانش و روش‌های مکانیک برای توصیف ساختار و درک عملکرد سیستم‌های زنده، به کار گرفته می‌شود. کتاب حاضر، سعی در آشنا نمودن شما دانشجویان رشته‌ی بیومکانیک با مفاهیم، اصول اولیه و کاربردهای این رشته در زندگی و صنعت پیش روی مهندسی پزشکی دارد. علم مهندسی پزشکی، شامل کاربرد مهندسی در پزشکی از طریق مطالعه‌ی اصول و عملکرد سیستم‌های زنده و مدل‌سازی آن، به کار گرفتن اطلاعات و نتایج حاصل در جهت تشخیص و درمان بیماری‌ها و همچنین جایگزین کردن اسکلت‌بندی‌های صدمه دیده در بدن است. بیومکانیک به استفاده از مکانیک کلاسیک در زمینه‌های علوم زیستی پرداخته و پی‌بردن آن منجر به ساخت قلب مصنوعی، دریچه‌های قلب، مفاصل مصنوعی، ارتزها و پروتزها، ابزارهای کتبی تشخیصی و جراحی، درک بهتر از عملیات و کارکرد قلب، ریه شریان‌ها، مویرگ‌ها، استخوان‌ها، عروق‌ها، تاندوها، دیسک‌های بین مهره‌ای و پیوندهای سیستم اسکلتی-عضلانی بدن شده‌است. این کتاب به منظور درک صحیح مطالب، تجزیه و تحلیل آن‌ها و نهایتاً کمک به حل مسائل مربوط به بیومکانیک در یک انسان، تهیه شده و می‌تواند به عنوان یک مرجع دانشگاهی، مورد استفاده قرار گیرد.

مطالب کتاب

این کتاب، شامل هفت فصل است. صحبت راجع به مفاهیم اولیه علم بیومکانیک و کاربرد آن در زندگی انسان، موضوعیت فصل اول را تشکیل می‌دهد. مفاهیم عام سینماتیک و سینتیک در تحلیل حرکت انسان، به ترتیب در فصل دوم و سوم آورده شده‌اند. بیومکانیک رشد و نمو استخوان، موضوع مورد بحث در فصل چهارم است. در فصل پنجم، بیومکانیک مفاصل استخوانی بدن مورد بررسی قرار گرفته است. بیومکانیک ماهیچه‌های اسکلتی بدن، در فصل ششم مطرح گردیده است. نهایتاً در فصل هفتم، بیومکانیک اندام فوقانی بدن انسان مورد بحث قرار گرفته است.

قدردانی

در پایان، از خداوند سپاس‌گزارم که مثل همیشه عنایت و لطف خود را شامل حالم کرده است. از تمامی دوستان و عزیزانی که در ساختار این کتاب همراهیم کردن، نهایت تشکر را دارم؛ به ویژه

از جناب آقای مهندس محمد صالحی که حروفچینی، صفحه‌آرایی و ویراستاری علمی و ادبی کتاب را بر عهده داشتند، صمیمانه قدردانی می‌نمایم.

امیدوارم که این کتاب مفید واقع شود و مورد استفاده دانشجویان عزیز قرار گیرد. از همه‌ی خوانندگان گرامی درخواست می‌شود که همواره با نظرات اصلاحی خود، این جانب را در رفع نواقص این کتاب یاری نمایند.

درسا اوجی‌نژاد

بهار ۱۳۹۹

alorjinezad_26@yahoo.com

www.ketab.ir

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول بیومکانیک چیست؟	۱
۱-۱ آشنایی با اصطلاحات مورد استفاده در بیومکانیک	۱
۲-۱ اهمیت رشت بیومکانیک چیست؟	۲
فصل دوم علم سینماتیک	۵
۱-۲ انواع حرکت	۵
۱-۱-۲ حرکت خطی	۵
۲-۱-۲ حرکت زاویه‌ای یا چرخشی	۶
۳-۱-۲ حرکت کلی یا عمومی	۶
۲-۲ سیستم‌های مکانیکی	۶
۳-۲ جهت‌ها و راستاها	۶
۴-۲ وضعیت تشریحی مرجع	۷
۵-۲ صفحات تشریحی یا آناتومیکی مرجع	۸
۱-۵-۲ صفحه ساجیتال یا قدامی - خلفی	۹
۲-۵-۲ صفحه فرونتال یا قدامی	۱۰
۳-۵-۲ صفحه عرضی	۱۰
۶-۲ حرکت‌ها در صفحه ساجیتال	۱۱
۷-۲ تقسیم‌بندی حرکت Flexion	۱۲
۱-۷-۲ حرکت در صفحه قدامی	۱۲

۸-۲	اینترنال روتیشن - اکسترنال روتیشن	۱۳
۹-۲	حرکت در صفحه عرضی	۱۳
۱۰-۲	محورهای آناتومیکی مرجع	۱۴
۱۱-۲	سایر حرکات ها	۱۵
۱۲-۲	ابزارهای اندازه گیری مقادیر عددی سینماتیک	۱۵

فصل سوم مفاهیم سینتیک در تحلیل حرکات انسان

۱۲	مفاهیم اولیه سینتیک	۱۷
۱-۳	اینرسی یا لختی	۱۷
۲-۳	بازم	۱۷
۳-۳	تور	۱۸
۴-۳	مرکز ثقل	۱۸
۵-۳	وزن	۱۹
۶-۳	فشار	۱۹
۷-۳	حجم	۱۹
۸-۳	چگالی	۲۰
۹-۳	گستاور	۲۰
۱۰-۳	ضربه	۲۰
۲-۳	نیروهای مکانیکی وارد بر بدن انسان	۲۰
۱-۳	نیروهای فشاری و کششی	۲۰
۲-۳	نیروی برشی	۲۱
۳-۳	تنش مکانیکی	۲۱
۴-۳	خمیدگی و پیچش و نیروهای مرکب	۲۱
۵-۳	اثرات اعمال نیرو	۲۲
۱-۵-۳	تغییر شکل الاستیک	۲۲
۲-۵-۳	تغییر شکل پلاستیک	۲۳

۶۰۳	نیروهای متناوب و شدید	۲۳
۷-۳	ابزارهای اندازه‌گیری مقادیر عددی سینتیکی	۲۳
۱-۷-۳	دستگاه الکترومایوگرافی	۲۴
۲-۷-۳	سکوهاى نیرو و فشار	۲۴
۲۵	فصل چهارم بیومکانیک رشد و نمو استخوان	
۱-۴	تعریف استخوان	۲۵
۱-۱-۴	وظایف استخوان	۲۶
۲-۱-۴	ترکیبات اصلی	۲۶
۲-۴	تشنج‌های حثاری	۲۶
۲۰۴	استخوان قشری	۲۷
۲-۲-۴	استخوان اسفنجی	۲۷
۳-۴	انواع استخوان	۲۸
۴-۴	تقسیم‌بندی سیستم اسکلت	۲۸
۱-۴-۴	سیستم اسکلتی محوری یا مرکزی	۲۸
۲-۴-۴	سیستم اسکلتی خارجی یا پاره‌ای یا ضمیمه‌ای	۲۹
۵-۴	تقسیم‌بندی استخوان‌ها	۲۹
۱-۵-۴	استخوان‌های کوتاه	۳۰
۲-۵-۴	استخوان‌های پهن	۳۰
۳-۵-۴	استخوان‌های نامنظم	۳۱
۴-۵-۴	استخوان‌های بلند	۳۱
۵-۵-۴	استخوان کنگدی (سزامونیدی)	۳۳
۶-۴	رشد و نمو استخوان	۳۳
۱-۶-۴	رشد طولی	۳۴
۲-۶-۴	رشد عرضی	۳۴
۷-۴	رشد استخوان در افراد بالغ	۳۴

۳۵	۸-۴ پاسخ استخوان‌ها به تنش: قانون ولف
۳۵	۹-۴ پوکی استخوان و راه‌های پیشگیری از آن
۳۶	۱۰-۴ انواع شکستگی استخوان از نظر شکل ظاهری
۳۶	۱-۱۰-۴ شکستگی‌های گرین استیک
۳۷	۲-۱۰-۴ شکستگی‌های عرضی
۳۸	۳-۱۰-۴ شکستگی‌های مایل
۳۸	۴-۱۰-۴ شکستگی‌های مارپیچی
۳۹	۱-۱۰-۴ شکستگی‌های خرد و له شده
۳۹	۶-۱۰-۴ شکستگی‌های کنده شده
۴۰	۱۱-۴ جراحتهای سر استخوان
۴۱	فصل پنجم بیومکانیک مفاصل استخوانی انسان
۴۱	۱-۵ تعریف مفصل
۴۱	۲-۵ علت ارتروز یا ساییدگی مفصل
۴۲	۱-۲-۵ مفاصل بی‌حرکت
۴۳	۲-۲-۵ مفاصل نیمه‌متحرک
۴۳	۳-۲-۵ مفصل متحرک
۴۴	۴-۲-۵ قسمت‌های مختلف مفاصل متحرک
۴۴	۳-۵ رباط یا لیگامان
۴۴	۴-۵ لابه سینوویال
۴۵	۵-۵ منیسک
۴۵	۶-۵ انواع مختلف مفاصل چندحرکتی
۴۵	۱-۶-۵ مفاصل لغزشی یا مسطح
۴۶	۲-۶-۵ مفصل لولایی
۴۷	۳-۶-۵ مفصل محوری یا پیچشی
۴۷	۴-۶-۵ مفصل بیضی یا لقمه‌ای

۴۸	۵-۶-۵ مفصل زینی شکل
۴۸	۶-۶-۵ مفصل کوی و کاسه‌ای
۴۹	۷-۵ غضروف مفصلی
۵۰	۸-۵ انواع غضروف
۵۰	۵-۸-۱ غضروف شفاف یا هیالین
۵۱	۵-۸-۲ غضروف ارتجاعی یا الاستیک
۵۱	۵-۸-۳ غضروف فیبری یا لیفی
۵۱	۵-۹-۱ پایداری مفصل
۵۲	۵-۱۰-۱ عوامل اثر بر پایداری مفصل
۵۳	۵-۱۱-۱ اندازه‌گیری میزان حرکت مفصل
۵۴	۵-۱۲-۱ انعطاف پذیری مفصل
۵۴	۵-۱۳-۱ راه‌های افزایش انعطاف پذیری
۵۵	۵-۱۳-۱-۱ پاسخ عصبی عضلانی کشش
۵۵	۵-۱۳-۲ کشش فعال و غیرفعال
۵۵	۵-۱۳-۳ کشش استاتیک و جهشی
۵۵	۵-۱۳-۴ تسهیل عصبی-عضلانی گیرنده‌های PNF
۵۶	۵-۱۴-۱ آسیب‌های شایع مفصل
۵۶	۵-۱۴-۱-۱ دررفتگی
۵۷	۵-۱۴-۲ پیچ‌خوردگی
۵۸	۵-۱۴-۳ ورم مفصل
۵۸	۵-۱۴-۴ روماتیسم مفصلی
۵۹	۵-۱۴-۵ آرتروز یا ساییدگی مفصل

۶۱ فصل ششم بیومکانیک ماهیچه‌های اسکلتی بدن

۶۱	۱-۶ مقدمه
۶۱	۲-۶ ویژگی‌های رفتاری بافت ماهیچه‌ای

- ۶۱ خاصیت کششی و ارتجاعی ۱۲-۶
- ۶۳ تحریک پذیری ۲-۲-۶
- ۶۴ قابلیت تحمل تنش ۳-۲-۶
- ۶۴ خاصیت تونوس عضلانی ۴-۲-۶
- ۶۴ انواع ماهیچه های بدن ۵-۲-۶
- ۶۵ ماهیچه صاف ۶-۲-۶
- ۶۵ ماهیچه قلبی ۷-۲-۶
- ۶۵ ساختار ماهیچه اسکلتی ۸-۲-۶
- ۶۵ الیاف ماهیچه ای ۳-۶
- ۶۸ انقباض ماهیچه ۴-۶
- ۶۸ پروتئین های انقباضی ۵-۶
- ۶۹ روند انقباض ماهیچه ۶-۶
- ۶۹ واحدهای حرکتی ۷-۶
- ۷۱ انواع مختلف فیبرها ۸-۶
- ۷۱ ساختار فیبر ماهیچه ای ۹-۶
- ۷۳ عملکرد ماهیچه اسکلتی ۱۰-۶
- ۷۳ استفاده از واحدهای حرکتی ۱۱-۶
- ۷۳ تغییر طول ماهیچه در اثر ایجاد تنش ۱۲-۶
- ۷۴ وظایف ماهیچه ها ۱۳-۶
- ۷۵ تحمل تنش ۱-۱۳-۶
- ۷۵ ثابت نگه داشتن بدن در برابر نیروها و خنثی کنندگی ۲-۱۳-۶
- ۷۵ ماهیچه های دومفصلی و چندمفصلی ۳-۱۳-۶
- ۷۵ عوامل مؤثر در تولید نیروی انقباضی ۱۴-۶
- ۷۵ رابطه نیرو-سرعت ۱۵-۶
- ۷۶ رابطه طول-تنش ۱۶-۶

۷۷	۱۷-۶ تأخیر الکترومایوگرافی
۷۷	۱۸-۶ استحکام ماهیچه‌ای
۷۷	۱۹-۶ توان ماهیچه‌ای
۷۸	۲۰-۶ استقامت ماهیچه‌ای
۷۸	۲۱-۶ خستگی ماهیچه
۷۸	۲۲-۶ آسیب‌های رایج ماهیچه‌ای
۷۹	۲۳-۶ دلایل گرفتگی عضلات
۸۱	فصل ششم بیومکانیک اندام فوقانی بدن انسان
۸۱	۱-۷ ساختار شانه
۸۲	۲-۷ مفصل تاندین‌دارنده ساختار شانه
۸۲	۱-۲-۷ مفصل کتف‌های بازو
۸۳	۲-۲-۷ مفصل جابج‌کتف
۸۳	۳-۲-۷ مفصل اهرمی
۸۴	۴-۲-۷ مفصل غرابی ترقوه‌ای
۸۵	۵-۲-۷ مفصل سینه-کتفی
۸۵	۳-۷ کیسه زلایه مفصلی
۸۵	۴-۷ حرکت مجموعه شانه
۸۶	۵-۷ عضلات شانه
۸۶	۱-۵-۷ عضله بالابرنده کتف
۸۶	۲-۵-۷ عضله لوزی یا متوازی الاضلاع
۸۷	۳-۵-۷ عضله دندان‌های قدامی
۸۷	۴-۵-۷ عضله سینه‌ای کوچک
۸۷	۵-۵-۷ عضله تحت چنبری یا تحت کتفی
۸۸	۶-۵-۷ عضله دوزنقه‌ای
۸۸	۶-۷ وظیفه ماهیچه‌های شانه

- ۱-۶-۷ حرکت Elevation ۸۹
- ۲-۶-۷ حرکت Depression ۸۹
- ۳-۶-۷ حرکت Downward rotation ۹۰
- ۴-۶-۷ حرکت Upward rotation ۹۰
- ۵-۶-۷ حرکت Adduction ۹۱
- ۶-۶-۷ حرکت Adduction ۹۲
- ۷-۷ حرکات و عضلات مفصل کاسه‌ای بازو ۹۲
- ۱۰-۷ حرکت خمش ۹۲
- ۲-۱-۷ حرکت کشش در مفصل کاسه‌ای بازو ۹۳
- ۳-۷-۷ حرکت دور شدن از محور بدن در مفصل کاسه‌ای بازو ۹۳
- ۴-۷-۷ حرکت نزدیک شدن به محور بدن در مفصل کاسه‌ای بازو ۹۴
- ۵-۷-۷ حرکت چرخش بازو به سمت داخل ۹۴
- ۶-۷-۷ حرکت چرخش بازو به سمت خارج ۹۵
- ۷-۷-۷ حرکت افقی نزدیک شدن به محور بدن ۹۵
- ۸-۷-۷ حرکت افقی دور شدن از محور بدن ۹۵
- ۸-۷ نیروهای وارد بر شانه ۹۵
- ۹-۷ آسیب‌های شایع ناحیه شانه ۹۶
- ۱۰-۷ دررفتگی‌ها ۹۶
- ۱۱-۷ آسیب عضله چرخاننده مچ دست ۹۶
- ۱۲-۷ بیماری عصب تحت کتفی ۹۸
- ۱۳-۷ ساختار آرنج ۹۸
- ۱۴-۷ حرکت‌های آرنج ۹۸
- ۱-۱۴-۷ حرکت خمش ۹۸
- ۲-۱۴-۷ حرکت کشش ۹۸
- ۳-۱۴-۷ حرکت گردش به خارج ۹۹