



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای گسترش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی

رشته سوبکانیک ورزشی



دوره دکتری
گروه علوم اجتماعی

به استناد مصوبه جلسه ۱۴۰ تاریخ ۱۳۹۸/۱۱/۲۰ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

نام رشته: بیومکانیک ورزشی

عنوان گرایش: -

گروه: علوم اجتماعی

دوره تحصیلی: دکتری

کارگروه تخصصی: علوم ورزشی

نوع مصوبه: بازنگری

پیشنهادی: کارگروه تخصصی علوم ورزشی

به استناد مصوبه جلسه ۱۴۰ تاریخ ۱۳۹۸/۱۱/۲۰ کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی و مصوب جلسه شماره ۷۴ به تاریخ ۱۳۹۷/۰۸/۲۸ کارگروه تخصصی برنامه‌ریزی و گسترش علوم ورزشی، برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته بیومکانیک ورزشی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که از مهر ماه سال ۱۳۹۹ وارد دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- برنامه درسی بازنگری شده دوره دکتری رشته بیومکانیک ورزشی از نیمسال اول سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰، جایگزین برنامه درسی دوره دکتری رشته بیومکانیک ورزشی مصوب جلسه ۸۴۲ مورخ ۱۳۹۲/۰۶/۱۰ شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و به تمامی دانشگاه‌ها و موسسه‌های آموزش عالی کشور که مجوز پذیرش دانشجویان از شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزشی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را دارند، برای اجرا ابلاغ می‌شود.

ماده چهار- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن نیاز به بازنگری دارد.

دکتر محمدرضا آهنگیان

دبیر کمیسیون برنامه‌ریزی آموزشی



فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی



الف) مقدمه

علوم ورزشی از جمله نظام های علمی و دانشگاهی است که موضوع حرکت را به عنوان محور اصلی مورد توجه قرار داده است و به تعلیم و تتبع در رابطه با ابعاد وجودی انسان که با سلامتی جسمی و روانی افراد جامعه سر و کار دارد، می پردازد. علوم ورزشی در بر گیرنده مجموعه ای از بخش های علوم پایه، علوم انسانی و علوم زیستی مرتبط با بشر است که در صدد فراهم نمودن بستری برای رشد، شکوفایی و تکوین استعداد های مطلوب انسان از طریق شناخت بهتر و توجه به ابعاد و ویژگی های فیزیولوژیکی، روانی و فیزیکی بدن می باشد. در حال حاضر گسترش روز افزون یافته های علمی در این حیطه، تخصص های تازه ای را ایجاد نموده است. از این رو، رشته ای شدن علوم ورزشی در جهت کاربردی تر کردن آموزش ها، با هدف تربیت افرادی کارآمد که با نوآوری در زمینه های مختلف تعلیمی، تحقیقاتی، برنامه ریزی و اجراء، راهنمایی و نظارت در پیشرفت و گسترش مرزهای دانش در علوم حرکتی گام های موثری بردارند، ضروری است. در تحقق این مهم، رشته بیومکانیک ورزشی در مقاطع تحصیلات تکمیلی (کارشناسی ارشد، دکتری)، به منظور مطالعه عمیق و وسیع تر دستاوردهای علمی در این زمینه دایر شده است.

ب) مشخصات کلی، تعریف و هدف

رشته بیومکانیک ورزشی از جمله نظام های علمی و دانشگاهی است که در بر گیرنده علوم زیستی، آناتومی، کنترل حرکتی، فیزیک، حرکت شناسی و اصول مکانیکی حاکم بر ارگان های بدن می باشد. این رشته به منظور درک کیفیت مکانیکی و فرآیند کنترل حرکت در طول دوران زندگی و به منظور مطالعه و بکارگیری مفاهیم و اصول اولیه فیزیک در درک طبیعت و تجزیه و تحلیل توصیفی و کمی حرکت های پایه تا حرکات پیچیده ورزشی که توسط موجودات زنده (عمدتا انسان) در هر دو وضعیت ایستا و پویا قابلیت اجرا شدن را دارد، دایر شده است. علم مذکور همچنین از دست آوردهای سایر علوم و معارف انسانی که به نحوی با آن رشته مرتبط است بهره گرفته و نتایج آن را در زمینه های آموزشی و پژوهشی مورد استفاده قرار می دهد. هدف از تاسیس دوره دکتری رشته بیومکانیک ورزشی، کاربردی تر کردن آموزش ها به منظور تربیت افراد متعهد و متخصصی است که بتوانند در زمینه های مختلف آموزشی، برنامه ریزی و اجراء، راهنمایی و نظارت و پژوهش در این شاخه از علم بپردازند و با نوآوری در زمینه های علمی و پژوهشی این حوزه در پیشرفت و گسترش مرزهای دانش گام بردارند.

پ) ضرورت و اهمیت

گسترش دانش بشری در رشته بیومکانیک ورزشی در مراکز مختلف و به کارگیری یافته های علمی جدید در مراکز آموزشی، ارتقای کیفیت خدمات ارائه شده به ورزشکاران، کارآمدتر کردن خدمات مشاوره ای در دست یابی به تکنیک های مطلوب و تاثیر پذیر در اجرای مهارت های پایه و یا پیچیده حرکتی، بدون درک کامل از طبیعت و مکانیزم حرکت توسط موجودات زنده میسر نخواهد بود که جملگی تاثیر دوره دکتری بیومکانیک ورزشی را اجتناب ناپذیر می کند.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

طول دوره دکتری ۴ سال است و نظام آموزشی آن مطابق آیین نامه شورای عالی برنامه ریزی درسی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری است. دروس این دوره عمدتا جنبه نظری و پژوهشی دارند. طول هر نیم سال تحصیلی



۱۶ هفته آموزشی کامل و مدت هر واحد نظری ۱۶ ساعت و درس عملی آزمایشگاهی ۳۲ ساعت می باشد. تعداد کل واحدهای درسی دوره دکتری رشته بیومکانیک ورزشی، ۳۶ واحد به شرح جدول ۱ می باشد.

جدول شماره (۱): توزیع واحدهای دوره دکتری رشته بیومکانیک ورزشی

تعداد واحد	درس
۱۰	درس تخصصی
۸	درس انتخابی
۱۸	رساله
۳۶	جمع

تبصره ۱. درس کمبود: دانشجویانی که در دوره کارشناسی ارشد، تعداد واحدهای لازم درسی مربوطه را نگذرانده باشند یا از سایر رشته ها قصد تحصیل در این رشته را داشته باشند، با پیشنهاد مدیر گروه و تصویب گروه آموزشی و تایید تحصیلات تکمیلی دانشکده موظفند واحدهای درسی کمبود خود را تا سقف ۱۲ واحد از بین دروس دوره کارشناسی ارشد رشته بیومکانیک ورزشی انتخاب و با موفقیت بگذرانند.

ث) نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان

دانش آموختگان این دوره دارای توانایی های عمومی و تخصصی زیر خواهند بود.

• توانایی های عمومی

- تدریس دروس مرتبط به گرایش تخصصی خود در دوره های کاردانی و کارشناسی رشته های گوناگون علوم ورزشی و کارشناسی ارشد بیومکانیک ورزشی
- انجام تحقیق و پژوهش مرتبط با بیومکانیک ورزشی در مراکز تحقیقاتی و دانشگاه ها
- هدایت دانشجویان به عنوان استاد مشاور و راهنما در جراحی و تنظیم طرح های تحقیقاتی در رشته بیومکانیک ورزشی
- نظارت بر طرح های تحقیقاتی در رشته بیومکانیک ورزشی
- تجزیه و تحلیل تکنیک های ورزشی مطابق با اصول بیومکانیکی
- تدریس اصول بیومکانیکی در دوره های مربیگری فدراسیون ها و سازمان های ورزشی

• توانایی های تخصصی

- ارائه مشاوره و راهنمایی به اқشار مختلف جامعه برای رعایت الگوی صحیح انجام فعالیت های حرکتی پایه با تاکید بر قوانین بیومکانیکی
- کمک به امر استعدادیابی در ورزش از منظر بیومکانیکی با توجه به سن، جنس و قابلیت های حرکتی افراد
- ارائه خدمات مشاوره ای به مربیان و ورزشکاران برای بهبود عملکرد بیومکانیکی ورزشکاران
- توانایی تحلیل نقاط قوت و ضعف با هدف اصلاح اجرای مهارت های ورزشی از منظر بیومکانیک ورزشی



- توانایی برنامه ریزی و اجرای برنامه های آماده سازی و بدنسازی در رشته های مختلف ورزشی با تاکید بر رعایت اصول بیومکانیکی در اجرای مهارتهای ورزشی
- توانایی انجام آزمون های میدانی، کلینیکی و آزمایشگاهی مرتبط با بیومکانیک برای سنجش ویژگی های آنترپومتریکی و توانایی های بدنی در مراکز ورزشی-درمانی و تفسیر نتایج
- ارائه مشاوره و راهنمایی برای پیشگیری از بروز آسیب های ورزشی به ورزشکاران و مربیان رشته های مختلف ورزشی
- توانایی برنامه ریزی و تجویز فعالیت ورزشی برای ورزشکاران آسیب دیده با تاکید بر ویژگی های بیومکانیکی با نظارت پزشک متخصص
- مشارکت در کارهای گروهی مشاوره، راهنمایی و برنامه ریزی فعالیت ورزشی در مراکز بازتوانی - ورزشی

ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

فارغ التحصیلان کلیه رشته های کارشناسی ارشد علوم ورزشی (و دیگر رشته های مجاز مطابق دفترچه آزمون) از داخل کشور و فارغ التحصیلان دوره های تحصیلی مشابه خارج از کشور می توانند با شرکت در آزمون ورودی و مصاحبه در این رشته تحصیل کنند.

د) مواد امتحانی آزمون ورودی دوره

مواد امتحانی و رشته های مجاز به شرکت در آزمون دکتری بیومکانیک ورزشی، هر ساله در دفترچه آزمون درج و از طریق سازمان سنجش اعلام می گردد.



فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول شماره (۲): عنوان و مشخصات دروس دوره دکتری بیومکانیک ورزشی

پیش نیاز / هم نیاز	تعداد ساعات		نوع واحد			تعداد جلسات	تعداد واحد	عنوان درس	ردیف
	عملی	نظری	عملی - نظری	عملی	نظری				
	-	۱۶			تخصصی	۸	۱	روش پژوهش پیشرفته در بیومکانیک ورزشی	۱
	-	۱۶			تخصصی	۸	۱	روش های آماری پیشرفته در بیومکانیک ورزشی	۲
	۳۲	۱۶	تخصصی			۲۴	۲	بیومکانیک ورزشی پیشرفته	۳
	۶۴	-			تخصصی	۳۲	۲	تکنیک های آزمایشگاه بیومکانیک ورزشی	۴
	-	۳۲			تخصصی	۱۶	۲	تحلیل مکانیکی پیشرفته حرکت	۵
	-	۳۲			تخصصی	۱۶	۲	نورومکانیک حرکت انسان	۶
آناتومی بالینی و عملکردی	-	۳۲			انتخابی	۱۶	۲	پاتومکانیک دستگاه اسکلتی-عضلانی	۷
	-	۳۲			انتخابی	۱۶	۲	برنامه نویسی کامپیوتری پیشرفته برای تحلیل حرکت	۸
بیومکانیک ورزشی پیشرفته	-	۳۲			انتخابی	۱۶	۲	مدلسازی دینامیکی پیشرفته حرکات ورزشی	۹
	-	۳۲			انتخابی	۱۶	۲	بهینه سازی حرکات ورزشی	۱۰
	-	۳۲			انتخابی	۱۶	۲	روش اجزای محدود در بیومکانیک ورزشی	۱۱
	-	۳۲			انتخابی	۱۶	۲	طراحی تجهیزات ورزشی	۱۲
	-	۳۲			انتخابی	۱۶	۲	ارگونومی پیشرفته	۱۳



ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	تعداد جلسات	نوع واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز / هم نیاز
				نظری	عملی	نظری - عملی	نظری / عملی	
۱۴	بیومکانیک آسیب های ورزشی	۲	۱۶	انتخابی		۳۲	-	
۱۵	آناتومی بالینی و عملکردی	۲	۱۶	انتخابی		۳۲	-	
۱۶	ریاضیات در بیومکانیک ورزشی	۲	۱۶	انتخابی		۳۲	-	
۱۷	تحلیل سه بعدی حرکات انسان	۲	۱۶	انتخابی		۳۲	-	بیومکانیک ورزشی پیشرفته
۱۸	بیومکانیک بافت های حیاتی	۲	۱۶	انتخابی		۳۲	-	
۱۹	مکانیک سیالات زیستی	۲	۱۶	انتخابی		۳۲	-	
۲۰	سمینار	۲	۱۶	انتخابی		۳۲	-	روش پژوهش پیشرفته در بیومکانیک ورزشی / روش های آماری پیشرفته در بیومکانیک ورزشی
۲۱	مطالعه هدایت شده	۲	۱۶	انتخابی		۳۲	-	روش پژوهش پیشرفته در بیومکانیک ورزشی / روش های آماری پیشرفته در بیومکانیک ورزشی
۲۲	رساله	۱۸						

تبصره: استاد راهنما می تواند حداکثر ۴ واحد درسی را از بین دروس مصوب رشته ها و گروه های آموزشی دیگر در آن دانشگاه یا سایر مؤسسات آموزشی، پس از کسب مجوزهای لازم از دانشگاه، به عنوان درس انتخابی، به دانشجو ارائه دهد.



فصل سوم

ویژگی‌های دروس



الف) عنوان درس به فارسی: روش پژوهش پیشرفته در بیومکانیک ورزشی

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Research Method in Sports Biomechanics

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۱
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

تسلط دانشجویان بر مراحل تصمیم‌گیری، اجرا، گزارش‌نویسی و نقد پژوهش‌های علمی.

اهداف ویژه:

۱. نحوه انتخاب عنوان و تدوین پروپوزال و رساله دکتری
۲. نقد متون علمی

پ) سرفصل:

۱. مروری بر روش‌های مختلف تحقیق در بیومکانیک ورزشی
۲. مروری بر مباحث و مجوزهای اخلاقی برای اجرای پژوهش در بیومکانیک ورزشی
۳. آموزش نحوه تدوین عنوان و پروپوزال رساله دکتری
۴. آموزش اصول گزارش‌نویسی پروژه‌های تحقیقی در حیطه بیومکانیک ورزشی
۵. آموزش نحوه تهیه طرح پژوهشی در بیومکانیک ورزشی
۶. تعمیق اطلاعات و دانش در خصوص شیوه‌های نقد و بررسی پایان‌نامه و رساله
۷. آموزش نحوه نقد و داوری مقالات و متون علمی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

- انجام پروژه‌های عملی توسط دانشجویان در عنوان، پروپوزال و گزارش‌نویسی، مباحثی و پیشینه تحقیق مرتبط با رساله
- دفاع از عنوان و پروپوزال رساله

ث) روش ارزشیابی:

- فعالیت‌های کلاسی در طول ترم ۵۰ درصد
- آزمون پایان ترم ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاسی درس مجهز به ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Jones, I. (2014). Research methods for sports studies (3rd ed.). Routledge.
2. Smith, M. F. (2018). Research methods in sport (2nd ed). Learning Matters.
3. Thomas, J. R., Silverman, S., & Nelson, J. (2015). Research methods in physical activity (7th ed.). Human kinetics.
4. O'Donoghue, P. (2010). Research methods for sports performance analysis. Routledge.
5. Atkinson, M. (2011). Key concepts in sport and exercise research methods. Sage.



الف) عنوان درس به فارسی: روش‌های آماری پیشرفته در بیومکانیک ورزشی

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Statistical Methods in Sports Biomechanics

تعداد واحد: ۱	نوع واحد		تعداد ساعت: ۱۶
	تخصصی		
	رساله	عملی <input type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>			

ب) هدف کلی:

تعمیق دانش دانشجویان در بهره‌گیری از روش‌های پیشرفته آماری در تحقیقات

اهداف ویژه:

۱. مروری بر آمار توصیفی و استنباطی
۲. آموزش روش‌های آمار پیشرفته
۳. کاربرد روش‌های آماری پیشرفته در بیومکانیک ورزشی

پ) سرفصل:

۱. مرور مباحث مربوط به نحوه نمونه‌گیری و تعمیم یافته‌ها در بیومکانیک
۲. مرور مباحث مربوط به حجم نمونه، توان آزمون و انتخاب آزمون آماری مناسب
۳. توصیف داده‌ها و نحوه ارائه آن‌ها به صورت جدول، نمودار و منحنی‌های میانگین آنسامبل و نوار انحراف استاندارد
۴. روش‌ها و آزمون‌های آماری سنجش روایی، پایایی، تغییرپذیری و نرمال‌سازی در بیومکانیک
۵. آزمون‌های آماری همبستگی، مقایسه و تاثیرسنجی
۶. آزمون‌های پیشرفته آنالیز واریانس و تحلیل رگرسیون
۷. روش‌های پیشرفته آماری برای طبقه‌بندی و وزن‌دهی متغیرها
۸. آمار ناپارامتریک و کاربردهای آن در بیومکانیک
۹. مرور مثال‌هایی از کاربرد روش‌های آماری در پژوهش‌های بیومکانیک ورزشی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

استفاده از نرم‌افزارهای آماری نظیر SPSS برای اجرای آزمون‌های آماری در کلاس

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت‌های کلاسی در طول ترم ۵۰ درصد

آزمون پایان ترم ۵۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Malek, M. H., Coburn, J. W., & Marelich, W. D. (2018). Advanced Statistics for Kinesiology and Exercise Science: A Practical Guide to ANOVA and Regression Analyses. Routledge.
2. Vincent, W. J., & Weir, J. P. (2012). Statistics in kinesiology (4th ed.). Human Kinetics.
3. Biswas, A., Datta, S., Fine, J. P., & Segal, M. R. (Eds.). (2007). Statistical advances in the biomedical sciences: clinical trials, epidemiology, survival analysis, and bioinformatics. John Wiley & Sons.
4. Daniel, W. W., & Cross, C. L. (2013). Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences. John Wiley & Sons, Inc.



الف) عنوان درس به فارسی: بیومکانیک ورزشی پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Sports Biomechanics

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input checked="" type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	تعداد ساعت: ۴۸
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

تسلط دانشجویان بر استخراج و تفسیر متغیرهای بیومکانیکی عملکرد انسان

اهداف ویژه:

1. بهبود عملکرد بیومکانیکی انسان در حوزه ورزش قهرمانی
2. بهبود عملکرد بیومکانیکی انسان در حوزه سلامت و ورزش همگنی

پ) سرفصل:

1. مروری بر تحلیل کیفی حرکات انسان و مراحل آن
2. مدل‌های قطعی (deterministic models) برای تحلیل حرکات انسان
3. مروری بر تحلیل کمی حرکات انسان و سیگنال‌های بیومکانیکی (کینماتیک، کینتیک، الکترومیوگرافی)
4. تعریف مفاهیم تعادل، پایداری، هماهنگی، سینرژی، سفتی، حس عمقی، خستگی و ... و نحوه کمی‌سازی آن‌ها
5. تعامل سیگنال‌های بیومکانیکی در تولید حرکت (مدل‌های دینامیک مستقیم و دینامیک معکوس)
6. تحلیل و تفسیر سیگنال‌های بیومکانیکی در حوزه زمان
7. تحلیل و تفسیر سیگنال‌های بیومکانیکی در حوزه فرکانس
8. الگوهای نرمال و غیرنرمال حرکات انسان
9. رویکرد مقایسه‌ای برای تشخیص الگوهای حرکتی غیرنرمال از الگوهای نرمال
10. رویکرد پیش‌بین برای تشخیص متغیرهای موثر بر موفقیت در عملکرد
11. روش‌های آماری پیشرفته در بیومکانیک ورزشی و تحلیل و تفسیر آن‌ها
12. راهبردهای مداخله بیومکانیکی بر مبنای تشخیص

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

- بحث و بررسی مقالات منتشره داخلی و خارجی در حیطه بیومکانیک ورزشی
- استفاده از محیط‌های آزمایشگاهی و محیط‌های ورزشی برای انجام فعالیت‌های عملی

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ۳۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور، آزمایشگاه مجهز به ابزار بیومکانیک

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Winter D.A. (2009). Biomechanics and motor control of human movement (4th ed.). John Wiley and Sons.
2. Knudson, D. V. (2013). Qualitative diagnosis of human movement: improving performance in sport and exercise. Human kinetics.
3. Roger Bartlett. 2007. Introduction to Sports Biomechanics Analysing Human Movement Patterns. 2nd ed. Taylor & Francis or Routledge's.
4. Robertson, G., Caldwell, G., Hamill, J., Kamen, G., & Whittlesey, S. (2013). Research methods in biomechanics (2nd ed.). Human Kinetics.
5. Moir, G. (2015). Strength and Conditioning: A Biomechanical Approach: Jones & Bartlett Learning.



دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		تعداد ساعت: ۶۴
		نظری <input type="checkbox"/>	عملی <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

گسترش دانش دانشجویان با وسایل متداول و مورد استفاده در آزمایشگاه‌های بیومکانیک

اهداف ویژه:

۱. افزایش دانش استفاده از ابزارهای آنالیز سه‌بعدی حرکت در آزمایشگاه
۲. افزایش دانش استفاده از ابزارهای آنالیز حرکت در خارج از آزمایشگاه
۳. آشنایی با روش‌های سنجش متغیرهای بیومکانیکی نظیر تعادل، پایداری، هماهنگی، سینرژی، سفتی، حس عمقی، خستگی ...

پ) سرفصل:

۱. اصول چپش ابزارهای ضبط اطلاعات کینماتیکی سه بعدی در آزمایشگاه
۲. اساس و مبانی فتوگرافی سه بعدی و تعیین خطای اندازه‌گیری
۳. دوربین‌های سرعت‌بالا و نحوه استفاده از آن‌ها برای ثبت کینماتیکی رویدادها در خارج از آزمایشگاه
۴. آشنایی با روش DLT در تعیین مختصات سه بعدی نقاط
۵. شتاب‌سنج‌ها و استفاده از آن‌ها در آزمایشگاه و خارج از آزمایشگاه
۶. ابزارهای تحلیل حرکت مبتنی بر GPS و استفاده از آن‌ها در محیط‌های ورزشی
۷. ابزارهای اندازه‌گیری فشار کف پایی
۸. اساس کار با صفحه نیروسنج و هم‌زمانی آن با دوربین
۹. اساس کار با دستگاه EMG و محاسبات پیشرفته داده‌های آن
۱۰. ضبط هم‌زمان دوربین، صفحه نیروسنج و EMG و تفسیر نتایج آنها
۱۱. دستگاه ایزوکتیک و کاربردهای آن
۱۲. سنجش تعادل با استفاده از صفحه نیرو و دستگاه‌های تعادل سنج
۱۳. آشنایی با مدل‌های حیوانی در مطالعات

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

کارورزی در آزمایشگاه بیومکانیک، آماده نمودن بخش استفاده از ابزارهای تحقیق در روش‌شناسی یک تحقیق تهیه و تنظیم روش استفاده از ابزارها در تنظیم گزارش تحقیق

ث) روش ارزشیابی:

ارائه گزارش آزمایش در طول ترم ۷۰ درصد، آزمون پایان ترم ۳۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

آزمایشگاه بیومکانیک ورزشی مجهز به ابزارهای تخصصی رشته، محیط‌های ورزشی مناسب برای انجام آزمون‌های مختلف

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Payton, C., & Burden, A. (Eds.). (2017). Biomechanical evaluation of movement in sport and exercise: The British Association of Sport and Exercise Sciences guide (2nd ed.) Routledge.
2. Morin, J. B., & Samozino, P. (Eds.). (2018). Biomechanics of Training and Testing: Innovative Concepts and Simple Field Methods. Springer.
3. Morrow Jr, J. R., Mood, D., Disch, J., & Kang, M. (2015). Measurement and Evaluation in Human Performance (5th ed.). Human Kinetics.
4. Reiman, M. P., & Manske, R. C. (2009). Functional testing in human performance. Human kinetics.



الف) عنوان درس به فارسی: تحلیل مکانیکی پیشرفته حرکت

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Mechanical Motion Analysis

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

افزایش دانش دانشجویان در رابطه با روش‌های تحلیل مکانیکی حرکات انسان

اهداف ویژه:

۱. استفاده از مفاهیم کینماتیک و کینتیک در تحلیل حرکات انسان
۲. استفاده از قوانین مکانیکی برای تحلیل کار، انرژی و توان حین حرکات انسان

پ) سرفصل:

۱. مروری بر متغیرهای کینماتیکی و کینتیکی در تحلیل حرکات انسان
۲. مروری بر رویکرد استاتیک و دینامیک در تحلیل حرکات انسان
۳. رویکردهای مختلف در مدل‌سازی مکانیکی حرکات انسان (ذره، جسم صلب، جسم شکل‌پذیر، زنجیره مکانیکی)
۴. کینماتیک مفصل و زنجیره‌های چندمفصلی
۵. کینتیک مفصل و زنجیره‌های چندمفصلی
۶. جابجایی مرکز جرم و مرکز فشار حین حرکات انسان
۷. ضربه و تکانده خطی و زاویه‌ای
۸. نیروها و گشتاورهای مفاصل و تعاملات آن‌ها با نیروهای عضلانی و نیروی عکس‌العمل زمین
۹. کار، انرژی و توان بر سطوح مختلف (عضو، مفصل و کل بدن)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری درس توسط استاد، ارائه مقالات مرتبط توسط دانشجویان، انجام تمرین و تکلیف درسی توسط دانشجویان، انجام پروژه نهایی

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ۳۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Robertson, G., Caldwell, G., Hamill, J., Kamen, G., & Whittlesey, S. (2013). Research methods in biomechanics (2nd ed.). Human Kinetics.
2. Zatsiorsky, V. M. (1998). Kinematics of human motion, Human Kinetics. Urbana Champaign.
3. Zatsiorsky, V. M., & Zaciorskij, V. M. (2002). Kinetics of human motion. Human Kinetics.
4. Winter D.A. (2009). Biomechanics and motor control of human movement (4th ed.). John Wiley and & Sons.
5. Burkett B. (2010). Sport mechanics for coaches. 3rd edition. Human Kinetics.



درس هم‌نیاز:	درس پیش‌نیاز: آناتومی بالینی و عملکردی	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
				تعداد ساعت: ۳۲
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

تعمیق دانش دانشجویان با تحلیل مکانیکی و پاتومکانیکی فعالیت‌های عضلات، استخوان‌ها و اعصاب در اندام‌ها و مفاصل بدن انسان

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مکانیک سیستم اسکلتی-عضلانی
۲. آشنایی با پاتومکانیک سیستم اسکلتی-عضلانی

پ) سرفصل:

۱. مکانیک و پاتو مکانیک عضلات، استخوان‌ها، مفاصل و اعصاب سر و گردن
۲. مکانیک و پاتومکانیک عضلات، استخوان‌ها، مفاصل و اعصاب تنه
۳. مکانیک و پاتومکانیک عضلات، استخوان‌ها، مفاصل و اعصاب اندام فوقانی
۴. مکانیک و پاتومکانیک عضلات، استخوان‌ها، مفاصل و اعصاب اندام تحتانی
۵. ساختار عملکرد استخوان‌ها و عناصر غیر انقباضی در مفاصل سر و گردن، تنه، اندام فوقانی و تحتانی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

- بحث و بررسی مقالات منتشره داخلی و خارجی در حیطه پاتومکانیک سیستم اسکلتی-عضلانی

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ۳۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Oatis C.A. (2016). Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement (3rd ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
2. Neumann .D.A. (2016). Kinesiology of the musculoskeletal system Foundation for rehabilitation (3rd ed). Mosby Elsevier.



الف) عنوان درس به فارسی: برنامه نویسی کامپیوتری پیشرفته برای تحلیل حرکت

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Computer Programming for Motion Analysis

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

فراگیری قابلیت‌های عملی و برنامه‌نویسی با استفاده از نرم‌افزارهای کاربردی تخصصی مربوطه

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مدل‌های کامپیوتری و الگوریتم‌های پیشرفته در تحلیل حرکات انسان
۲. آشنایی با نرم‌افزارهای کاربردی در تحلیل حرکات انسان

پ) سرفصل:

۳. کاربرد ماتریس‌های دوبعدی و سه بعدی و بردارهای ریاضی در بیومکانیک ورزشی
۴. آشنایی با نرم‌افزارهای کاربردی مدل‌سازی در بیومکانیک ورزشی و مهندسی پزشکی
۵. کار عملی با نرم‌افزار متلب و ابزارهای مختلف کاربردی
۶. مدل‌سازی سیستم اسکلتی-عضلاتی
۷. مدل‌سازی ریاضی در بیومکانیک ورزشی
۸. مدل‌های صلب اجزا و مدل‌های انعطاف پذیر
۹. مدل‌سازی با روش‌های المان محدود
۱۰. آشنایی با نرم‌افزارهای DYN3D, ANSYS, COSMOS, ABAQUS
۱۱. آشنایی با مدل‌سازی بیومکانیکی با نرم‌افزار AnyBody
۱۲. مدل‌سازی دوبعدی یک، دو و چند سگمنتی در بیومکانیک ورزشی
۱۳. مدل‌سازی سه‌بعدی یک، دو و چند سگمنتی در بیومکانیک ورزشی
۱۴. مقدمات شبکه‌های عصبی مصنوعی
۱۵. کار عملی با نرم‌افزار OpenSim و امکانات مختلف آن
۱۶. کار عملی با نرم‌افزارهای SIMM و امکانات مختلف آن
۱۷. آشنایی با مدل‌سازی آناتومیکی و شبیه‌سازی حرکات با نرم‌افزار OpenSim
۱۸. مدل‌سازی کینماتیکی ساده با نرم‌افزار OpenSim
۱۹. مدل‌سازی کینتیکی ساده با نرم‌افزار OpenSim

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف: کار با نرم‌افزارهای مختلف و زبان‌های برنامه‌نویسی مورد نیاز

ث) روش ارزشیابی: فعالیت کلاسی ۳۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

ج) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Mollica F., Preziosi L., Rajagopal K.R. (2007). Modeling of Biological Materials. Birkhauser Publisher
2. Suvranu De, Guilak F, Mofrad M. (2010). Computational Modeling in Biomechanics. Springer Publisher
3. Prado R., West M. (2010). Time Series: Modeling, Computation, and Inference. CRC Press Publisher.
4. Jenkins M. (2003). Materials in sports equipment. Cambridge.



الف) عنوان درس به فارسی: مدل‌سازی دینامیکی پیشرفته حرکات ورزشی

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Dynamic Modeling of Sport Movements

تعداد واحد: ۲	نوع واحد		تعداد ساعت: ۳۲
	رساله	تخصصی	
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>			
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>			

ب) هدف کلی:

افزایش دانش دانشجویان در زمینه مدل‌سازی دینامیکی سیستم اسکلتی عضلانی در حرکت

اهداف ویژه:

۱. استخراج معادلات حرکت با روش نیوتن اولیور و لاگرانژ
۲. مدل‌سازی دینامیکی حرکت

پ) سرفصل:

۱. مروری بر نرم‌افزار MATLAB و جعبه ابزار Simulink
۲. معرفی SimMechanics و تشریح ابزارهای موجود
۳. مدل دینامیکی برای حرکت ذره (مثال حرکت پرتابی)
۴. دینامیک مستقیم و تولید حرکت
۵. دینامیک معکوس و تحلیل حرکت
۶. مدل دینامیکی سیستم جرم و فنر و دمپر (مثال کاربردی: برخورد با زمین)
۷. مدل‌سازی بازوهای مکانیکی ماهر یا سیستم اسکلتی، مدل Torque Driven (مثال حرکت بازو در پرتاب توپ بسکتبال)
۸. مدل‌سازی اسکلتی عضلانی، مدل Muscle Driven (تکرار مثال حرکت بازو در پرتاب توپ بسکتبال)
۹. مثال جامع برای مدل‌سازی یک حرکت ورزشی (مثال راه رفتن یا وزنه برداری)

۱۰. تعریف پروژه نهایی برای هر دانشجو.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری درس توسط استاد، ارائه مقالات مرتبط توسط دانشجویان، انجام تمرین و تکلیف درسی توسط دانشجویان، انجام پروژه نهایی

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ۲۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Nigg, B. M., & Herzog, W. (2007). Biomechanics of the musculo-skeletal system (3rd ed.). New York: Wiley.
2. Zatsiorsky, V. M. (1998). Kinematics of human motion, Human Kinetics. Urbana Champaign.
3. Zatsiorsky, V. M., & Zaciorskij, V. M. (2002). Kinetics of human motion. Human Kinetics.
4. Math Works, (2006). SimMechanics for Use with Simulink. Natick, MA: The Math Works, Inc.



الف) عنوان درس به فارسی: بهینه سازی حرکت ورزشی

عنوان درس به انگلیسی: Optimization of Sport Movements

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

افزایش دانش دانشجویان در زمینه بهینه‌سازی حرکات انسان و تکنیک‌های ورزشی

اهداف ویژه:

۱. بهینه‌سازی معادلات حرکت با روش‌های ریاضی

۲. بهینه‌سازی با روش‌های محاسبات نرم

پ) سرفصل:

۱. تشریح مفهوم بهینه‌سازی، تابع معیار و قیدهای حاکم

۲. معرفی جعبه ابزار بهینه‌سازی MATLAB

۳. بهینه‌سازی تابع غیرخطی مقید

۴. بهینه‌سازی با روش‌های برازش منحنی و حداقل مربعات

۵. بهینه‌سازی با روش‌های برنامه‌ریزی خطی و برنامه‌نویسی پویا

۶. معرفی مفاهیم محاسبات نرم، الگوریتم‌های تکاملی، یادگیری ماشین و منطق فازی

۷. بهینه‌سازی با استفاده از الگوریتم‌های تکاملی شامل الگوریتم ژنتیک

۸. روش‌های یادگیری ماشین شامل شبکه‌های عصبی (NN) و ماشین‌های بردار پشتیبان (SVM)

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری دروس توسط استاد، ارائه مقالات مرتبط توسط دانشجویان، انجام تمرین و تکلیف درسی توسط دانشجویان، انجام پروژه‌های...

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ۳۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

ج) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Math Works. (2007) Optimization Toolbox 3 User's Guide. Natick, MA: The Math Works, Inc.
2. Sivanandam, S.N. and Deepa, S.N. (2007). Principles of Soft Computing. John Wiley & Sons.
3. Padhy, N.P. and Simon, S.P. (2015). Soft Computing: With MATLAB Programming. Oxford University Press.



الف) عنوان درس به فارسی: روش اجرای محدود در بیومکانیک ورزشی

عنوان درس به انگلیسی: Finite Element Method in Sports Biomechanics

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

افزایش دانش دانشجویان برای فراگیری تحلیل بیومکانیکی حرکات و آسیب‌های ورزشی با استفاده از مدل‌سازی اجزا محدود

اهداف ویژه:

۱. بررسی روشهای تحلیل اجزا محدود در مهندسی
۲. مدل‌سازی اجزا محدود در نرم افزار آباکوس ABAQUS

ب) سرفصل:

۱. مروری بر معادلات دیفرانسیل و روشهای عددی انگرال گیری
۲. مروری بر دستگاه معادلات خطی و حل ماتریسی آنها
۳. مسائل مقادیر مرزی و روشهای عددی حل آنها
۴. المانهای یک بعدی خطی و معرفی ماتریس سختی
۵. کاربرد موردی تحلیل تنش توسط المان Truss
۶. معرفی نرم‌افزار ABAQUS و تشریح فرآیند مدل‌سازی و تحلیل در آن
۷. معرفی المانهای قابل استفاده برای تحلیل تنش در سیستم اسکلتی عضلانی
۸. کاربرد موردی تحلیل تنش در یک شکل هندسی ساده
۹. روشهای تعریف مدل‌های هندسی پیچیده مانند استخوان

۱۰. ارائه مقالات کاربردی توسط دانشجویان

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری درس توسط استاد، انجام تمرین و تکلیف درسی توسط دانشجویان، ارائه مقالات مرتبط توسط دانشجویان و انجام پروژه نهایی

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ۳۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Logan, D. L. (2011). A first course in the finite element method. Cengage Learning.
2. Dhatt, G. Lefrançois, E. & Touzot, G. (2012). Finite element method. John Wiley & Sons.
3. Segerlind, L.J. (1976). Applied finite element analysis. New York: Wiley.



دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
				تعداد ساعت: ۳۲
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم طراحی و بررسی تجهیزات ورزشی موجود

اهداف ویژه:

۱. طراحی مکانیکی تجهیزات ورزشی
۲. آشنایی با میکاترونیک و هوشمندسازی تجهیزات ورزشی

پ) سرفصل:

۱. مقدمات طراحی مکانیکی: محاسبه نیرو و تنش در تجهیزات ورزشی
۲. محاسبه تنشهای اصلی و استفاده از تئوریهای گسیختگی در طراحی
۳. بررسی موردی طراحی مکانیکی: دوچرخه، راکت تنیس و ...
۴. میکاترونیک: حسگرها و عملگرها برای هوشمندسازی تجهیزات
۵. بررسی موردی طراحی تجهیزات هوشمند: ارگومترهای ورزشی، دینامومتر ایزوکینتیک
۶. تجهیزات اخذ و پردازش سیگنالهای حیاتی و کاربرد آنها در ورزش
۷. تجهیزات ورزشی مبتنی بر پردازش تصویر و کاربرد آنها در ورزش
۸. بررسی موارد کاربردی بازیهای حرکتی و برنامه‌های تشخیص ناهنجاریهای وضعیتی
۹. خصوصیات مواد مورد استفاده در طراحی تجهیزات ورزشی
۱۰. ارگونومی تجهیزات ورزشی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری درس توسط استاد، ارائه مقالات مرتبط توسط دانشجویان، انجام پروژه درسی به صورت بررسی یکی از تجهیزات ورزشی با استفاده از موارد مطرح شده در دوره.

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ۳۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Hung, G. K., & Pallis, J. M. (Eds.). (2012). Biomedical engineering principles in sports (Vol. 1). Springer Science & Business Media.
2. Moritz, E.F. & Haake, S. (Eds.). (2006). The Engineering of Sport 6 (Vol. 2). Springer Science & Business Media.
3. Stivalet, M. and Brisson, P. (Eds.). (2008). The Engineering of Sport 7 (Vol. 1). Springer-Verlag.
4. Pawlak, A.M. (2006). Sensors and actuators in mechatronics: design and applications. CRC Press.
5. Stefanyshyn, D. J., & Wannop, J. W. (2015). Biomechanics research and sport equipment development. Sports Engineering, 18(4), 191-202.



الف) عنوان درس به فارسی: ارگونومی پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Ergonomics

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

تعمیق دانشجویان دربارهٔ جدیدترین مباحث ارگونومی و مدلینگ در ورزش

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مهندسی فاکتورهای انسانی مرتبط با ورزش
۲. آشنایی با مناسب سازی شرایط محیطی با هدف پیشگیری از آسیب

پ) سرفصل:

۱. مروری بر مفاهیم و مبانی ارگونومی، با تأکید بر علوم ورزشی
۲. ارگونومی در فعالیت‌ها و آمادگی جسمانی برای کار و مشاغل ورزشی و غیرورزشی و جمعیت‌های مختلف
۳. تجهیزات ورزشی و سطوح بازی، پیاده‌سازی ورزش، سطوح ورزش، لباس و کفش ورزشی، حفاظت از تجهیزات شخصی ورزشی
۴. مروری بر مفاهیم مدلینگ با تأکید بر علوم ورزشی
۵. مدل سازی مکانیکی، عصبی-عضلانی، عضلانی، و عضلاتی-اسکلتی
۶. تخمین نیروی عضلات و مفاصل، توزیع نیروی عضلات و مفاصل
۷. بهداشت و ایمنی، آسیب‌ها، آسیب‌پذیری، بیش‌تمرینی، نقص سیستم ایمنی، ارزیابی خطرات، ایمنی تماشاگر، اخلاق انسانی و خطرات
۸. استرس‌های ذهنی، تنظیم دما، ارتفاع، کیفیت هوا، سروصدا
۹. کاربرد و تکنیک‌های مدل‌سازی و فاینایت‌منت
۱۰. اثر نسبت استرس و فرکانس‌های استرسی و خستگی در استخوان‌ها
۱۱. روش‌های عددی و آزمایشگاهی تحلیل اجزای ساختاری سیستم بدن

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری درس توسط استاد، انجام تمرین و تکلیف درسی توسط دانشجویان، ارائه مقالات مرتبط توسط دانشجویان و انجام پروژه نهایی

ث) روش ارزشیابی: فعالیت کلاسی ۳۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور

ج) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Reilly T. (2010). Ergonomics in sport and physical activity enhancing performance and improving safety. Liverpool John Moores University. Human Kinetics.
2. Stanley, L. (2017). Integration of sports science principles into ergonomics. Xlibris.
3. Hong, Y. (Ed.). (2013). Routledge handbook of ergonomics in sport and exercise. Routledge.
4. Kumar, S. (2007). Biomechanics in ergonomics (2nd ed.). CRC Press.
5. Jenkins M. (2003). Materials in sports equipment. Cambridge.

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				تعداد ساعت: ۳۲
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

افزایش دانش دانشجویان در خصوص علل زیستی و ویژگی‌های ساختاری و بیومکانیکی بدن با تاکید بر مکانیک آسیب‌های ورزشی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با حد تحمل ساختارهای بدن در برابر نیروهای خارجی
۲. آشنایی با مکانیزم‌های آسیب‌های اسکلتی-عضلانی
۳. تعیین نیرو و ضربات وارد بر ساختارهای بدن و روش‌های کاهش آن‌ها

پ) سرفصل:

۱. علل زیستی آسیب و خواص مواد در برابر فشار، کشش، الاستیسیته، پلاستیسیته، ویسکوالایته‌سیته و عدم تجانس
۲. ساختار، ترکیب و خواص بیومکانیکی غضروف، استخوان، عضله، تاندون و لیگامان
۳. تاثیر فاکتورهای خواص یافت زیستی، سن و جنس، ورزش‌ها و تمرینات، گرم کردن
۴. آسیب‌های استخوان، انواع شکستگی‌ها، اندازه فشار، سرعت فشار، ویژگی‌های استخوان
۵. آسیب‌های ورزشی مفصل و بافت نرم، بافت همبند، غضروف مفصلی، لیگامنت‌ها، واحد عضلانی-تاندونی
۶. فاکتورهای ژنتیکی در آسیب‌های ورزشی
۷. تاثیر تجهیزات و تکنیک‌های ورزشی در آسیب
۸. جنبه‌های تکنیکی آسیب‌های اسکلتی-عضلانی
۹. محاسبه نیروهای عمل کننده روی یک قسمت از بدن در دو بعد، مفاصل غیر متحرک
۱۰. محاسبه نیروهای عمل کننده روی قسمتی از بدن با بیشتر از یک عضله
۱۱. محاسبه نیروهای عکس العمل مفصل مسطح و زنجیره‌های قطعه‌ای، سیستم چند قسمتی
۱۲. تعیین نیروهای عضلانی و حرکتهای معکوس، بهینه‌سازی معکوس
۱۳. EMG برای برآورد کردن نیروی عضلانی، تعیین نیروهای استخوانی و لیگامنتی، پارگی لیگامان کشکی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری درس توسط استاد، انجام تمرین و تکلیف درسی توسط دانشجویان، ارائه مقالات مرتبط توسط دانشجویان و انجام پروژه نهایی

ث) روش ارزشیابی: فعالیت کلاسی ۳۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. William M. (2011). Musculoskeletal, sports and occupational medicine. Demos Medicine.
2. Whiting W, Zernicke R. (2008). Biomechanics of Musculoskeletal Injury (2nd ed.). Human Kinetics.
3. Sabrman S. (2002). Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes. Mosby, Inc.
4. Oatis C.A. (2016). Kinesiology: The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement (3rd ed.). Lippincott Williams & Wilkins..
5. Neumann .D.A. (2016). Kinesiology of the musculoskeletal system. Foundation for rehabilitation (3rd ed). Mosby Elsevier.

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				تعداد ساعت: ۳۲
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

افزایش دانش دانشجویان با روش‌های تحلیل آناتومیکی و بیومکانیکی حرکات ورزشی و آسیب‌های ورزشی

پ) سرفصل:

۱. اصول و مبانی اندازه‌های بهینه اندام‌های انسان، ارزیابی‌های کیناتروپومتریکی بدن ورزشکاران
۲. ترکیب بدنی در ورزش، روش‌های ارزیابی ترکیب بدن، ترکیب بدن و اجزای ورزشی
۳. قامت و تناسب اندام، اثر رشد در تغییرات قامت و تناسب اندام، روش‌های ارزیابی قامت و تناسب اندام، ویژگی‌های نژادی
۴. انعطاف‌پذیری، کشش، اجزای آناتومیکی و فیزیولوژیکی کشش، سازوکار کشش و عوامل مرتبط با آسیب
۵. نقش حرکت و تمرینات ورزشی برای پیشگیری از آسیب‌های عضلانی، مفصلی و استخوانی
۶. خستگی و آسیب‌های عصبی، عضلانی، مفصلی و استخوانی، اثر کم‌حرکتی، آسیب و افزایش سن
۷. تغییرات پاتولوژیکی در ساختار و عملکرد تنه و سینه و شکم
۸. تغییرات پاتولوژیکی در ساختار و عملکرد لگن
۹. آسیب‌ها و دردهای ستون مهره (گردن، پشت و کمر)
۱۰. تغییرات پاتولوژیکی در ساختار و عملکرد اندام فوقانی و تحتانی
۱۱. تغییرات پاتولوژیکی در ساختار و عملکرد سر

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری درس توسط استاد، انجام تمرین و تکلیف درسی توسط دانشجویان، ارائه مقالات مرتبط توسط دانشجویان و انجام پروژه نهایی

ث) روش ارزشیابی: فعالیت کلاسی ۳۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه: کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Hamill, J., Knutzen, K. M. & Derrick, T. R. (2015). Biomechanical basis of human movement (4th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
2. Cael C. (2011). Functional anatomy. Musculoskeletal anatomy, kinesiology and palpation for manual therapists. Lippincott Williams & Wilkins.
3. Keith L. Moore., Arture F. Dalley. (1999). Clinically oriented anatomy. 4th ed. Lippincott Williams Wkns.
4. Levangie, P. K., & Norkin, C. C. (2011). Joint structure and function: a comprehensive analysis (5th ed.). FA Davis.
5. Burkett B. (2010). Sport mechanics for coaches. 3rd edition. Human Kinetics.



الف) عنوان درس به فارسی: ریاضیات در بیومکانیک ورزشی

عنوان درس به انگلیسی: Mathematics in Sports Biomechanics

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> ساینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

مروری بر ریاضیات مورد نیاز دانشجویان بیومکانیک ورزشی

پ) سرفصل:

۱. مروری بر انواع توابع ریاضی و نحوه رسم نمودار آن‌ها
۲. مروری بر قواعد مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری از توابع
۳. روش‌های مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی و اجرای آن‌ها در نرم‌افزارهای اکسل و متلب
۴. روش‌های برازش منحنی
۵. ماتریس‌ها و عملیات ریاضی روی آن‌ها
۶. مروری بر قواعد جبر برداری در فضای سه بعدی
۷. معادلات دیفرانسیل حاکم بر سیستم‌های ارتعاشی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری درس توسط استاد، انجام تمرین و تکلیف، درسی توسط دانشجویان و انجام پروژه نهایی

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ... ۳۰٪، پروژه نهایی ... ۲۰٪، امتحان پایان ترم ... ۵۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Nedoma, J., & Stehlik, J. (2011). *Mathematical and Computational Methods and Algorithms in Biomechanics: Human Skeletal Systems*. John Wiley & Sons.
2. Minton, R. B. (2016). *Sports Math: An Introductory Course in the Mathematics of Sports Science and Sports Analytics*. Chapman and Hall/CRC.



دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز: بیومکانیک ورزشی پیشرفته	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

ارتقاء دانش و توانایی دانشجویان در اصول و تکنیک‌های تحلیل سه بعدی حرکات انسان

اهداف ویژه:

۱. مروری بر روش‌های جمع‌آوری داده‌های سه‌بعدی در آزمایشگاه
۲. تجزیه و تحلیل داده‌های سه بعدی حرکات انسان
۳. تفسیر اطلاعات سه بعدی حرکات انسان

پ) سرفصل:

۱. معرفی مختصات مرجع آزمایشگاهی و محلی و اصول چنیش دستگاه‌های ضبط اطلاعات سه‌بعدی
۲. مقدمه‌ای بر ضرب و تبدیل ماتریس‌های دورانی در تحلیل سه بعدی
۳. بررسی مدل‌های آنتروپومتری در تعیین مرکز جرم اندام در سه بعد
۴. اصول مارکرگذاری در تحلیل سه بعدی و تعیین دستگاه مختصات متعمد آناتومیک و محلی
۵. روش‌های تعیین زوایای مطلق اندام‌ها در سه بعد و محاسبه سرعت و شتاب زوایای اندام‌ها
۶. محاسبات زوایای مقاصد در سه بعد با استفاده از روش‌های گرود و سانتای و هالیگال
۷. بررسی تغییرات نیروهای عکس‌العمل و مرکز فشار در سه بعد در تحلیل گام
۸. روش دینامیک معکوس در محاسبات گشتاور نیروی عضلات در سه بعد
۹. محاسبات کار و انتقال انرژی در تحلیل حرکت در سه بعد و تفسیر نمودار آن

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری درس توسط استاد، انجام تمرین و تکلیف درسی توسط دانشجویان، ارائه مقالات مرتبط توسط دانشجویان و انجام پروژه نهایی

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ۳۰٪، پروژه نهایی ۳۰٪، امتحان پایان ترم ۴۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به وینو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Winter D.A. (2009). *Biomechanics and motor control of human movement* (4th ed.). John Wiley and Sons.
2. Allard P., Cappozzo A., Lundberg A., Vaughan, CL. (1997). *Three dimensional analysis of human locomotion*. John Wiew & Sons Ltd.
3. Hamill, J., Knutzen, K. M. & Derrick, T. R. (2015). *Biomechanical basis of human movement* (4th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
4. Robertson, G., Caldwell, G., Hamill, J., Kamen, G., & Whittlesey, S. (2013). *Research methods in biomechanics* (2nd ed.). Human Kinetics.



الف) عنوان درس به فارسی: بیومکانیک بافت‌های حیاتی

عنوان درس به انگلیسی: Biomechanics of Living Tissues

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

افزایش دانش دانشجویان در زمینه بررسی خصوصیات مکانیکی بافت‌ها و ساختارهای حیاتی

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با تعریف خصوصیات مکانیکی مواد
۲. بررسی خصوصیات مکانیکی بافت‌ها و ساختارهای بدن انسان

پ) سرفصل:

۱. خصوصیات مکانیکی «منحنی تنش کرنش
۲. جامدات و ضریب الاستیک، سیالات و ویسکوزیته، مواد حیاتی و خصوصیت ویسکوالاستیک
۳. بیومکانیک مواد مشترک بافت‌های همبند، کلان و الاستین
۴. بیومکانیک استخوان
۵. بیومکانیک غضروف
۶. بیومکانیک تاندون و لیگامنت
۷. بیومکانیک عضلات
۸. بیومکانیک ستون مهره‌ها
۹. بیومکانیک مفاصل

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری درس توسط استاد ارائه مقالات مرتبط توسط دانشجویان

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ۲۵٪ - امتحان میان‌ترم ۲۵٪ - امتحان پایان ترم ۵۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: mechanical properties of living tissues (2nd ed). Springer Science & Business Media.
2. Hall, S. J., & Lysell, D. (1995). Basic biomechanics (Vol. 2). St. Louis: Mosby.
3. Nordin, M., & Frankel, V. H. (Eds.). (2012). Basic biomechanics of the musculoskeletal system (4th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.



الف) عنوان درس به فارسی: مکانیک سیالات زیستی

عنوان درس به انگلیسی: Biofluid Mechanics

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

افزایش دانش دانشجویان در زمینه تحلیل مکانیکی سیستم‌های سیالاتی در بدن انسان

اهداف ویژه:

۱. آشنایی با مفاهیم اصلی مکانیک سیالات
۲. بررسی خصوصیات مکانیکی سیالات بدن

پ) سرفصل:

۱. خصوصیات سیال، ویسکوزیته، سیال نیوتنی و غیر نیوتنی
۲. خصوصیات جریان سیال، سرعت، دبی، عدد رینولدز، جریان آرام و مغشوش
۳. تشابه هندسی و آنالیز ابعادی
۴. معادلات بقای جرم و ممنتوم
۵. سیالات بیو ویسکوالاستیک، رئولوژی خون
۶. تکنیک‌های اندازه‌گیری خصوصیات سیال و خصوصیات جریان سیال شامل فشار و دبی
۷. مدل‌سازی سیستم گردش خون، دینامیک سیالات محاسباتی (CFD)
۸. خصوصیات سیستم تنفسی
۹. اثر فعالیت بدنی و ورزش بر سیستم گردش خون و تنفس

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ارائه تئوری درس توسط استاد، ارائه مقالات مرتبط توسط دانشجویان

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ۲۵٪، امتحان میان‌ترم ۲۵٪، امتحان پایان ترم ۵۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Waite, L., & Fine, J. M. (2007). Applied biofluid mechanics. McGraw-Hill.
2. Chandran, K. B., Rittgers, S. E., & Yoganathan, A. P. (2006). Biofluid mechanics: the human circulation. CRC Press, Taylor & Francis Group.
3. Rideout, V. C. (1991). Mathematical and computer modeling of physiological systems. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
4. Fung, Y. C. (2013). Biomechanics: mechanical properties of living tissues (2nd ed). Springer Science & Business Media.



الف) عنوان درس به فارسی: سمینار

عنوان درس به انگلیسی: Seminar

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز: روش پژوهش پیشرفته در بیومکانیک ورزشی / روش های آماری پیشرفته در بیومکانیک ورزشی	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
آموزش تکمیلی عملی: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

ارتقاء سطح کیفی دانش دانشجویان با شیوه مقاله‌نویسی، ارائه مطالب در کنفرانس‌های داخلی و خارجی، نقد و بررسی مقالات، نحوه گزارش‌نویسی

پ) سرفصل:

۱. آموزش اصول مقاله‌نویسی در مجلات علمی-پژوهشی داخلی و خارج از کشور در بیومکانیک ورزشی
۲. آموزش روش تهیه گزارش مطالب علمی در کنفرانس‌های داخلی و خارجی در بیومکانیک ورزشی
۳. آموزش نحوه تهیه طرح پژوهشی در بیومکانیک ورزشی
۴. آموزش نحوه ارائه مطالب در کنفرانس در بیومکانیک ورزشی

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

فعالیت دانشجویان به‌عنوان کار کلاسی یا تدوین مقاله مرتبط با رساله تحقیقاتی، تهیه و ارائه گزارش مطالب علمی بر اساس دستورالعمل‌های رایج ارائه مطلب در کنفرانس‌های داخلی و خارجی با توجه به موضوع رساله

ث) روش ارزشیابی:

فعالیت کلاسی ۵۰٪، تدوین یک نمونه مقاله مرتبط با رساله ۵۰٪

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

مقالات علمی - پژوهشی و سایر متون جدید در موضوعات مربوط به رشته بیومکانیک ورزشی



الف) عنوان درس به فارسی: مطالعه هدایت شده

عنوان درس به انگلیسی: Supervised Study

دروس هم‌نیاز:	دروس پیش‌نیاز:	نوع واحد		تعداد واحد: ۲
		تخصصی		رساله
		عملی <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>	
روش پژوهش پیشرفته در بیومکانیک ورزشی / روش های آماری پیشرفته در بیومکانیک ورزشی				تعداد ساعت: ۳۲
آموزش تکمیلی عملی: بر اساس نظر استاد راهنما				
سفر علمی <input type="checkbox"/> آزمایشگاه <input type="checkbox"/> سمینار <input type="checkbox"/> کارگاه <input type="checkbox"/>				

ب) هدف کلی:

گسترش و تعمیق دانش دانشجویان در مبانی نظری و پیشینه تحقیق مربوط به کار تحقیق دوره دکتری (رساله)

پ) سرفصل:

- استاد راهنما با توجه به موضوع انتخابی مربوط به پروژه تحقیقی، رساله و نیاز دانشجوی، موضوعی را برای دانشجوی جهت مطالعه نظری (مبانی نظری تحقیق) و پیشینه تحقیق (مطالعات انجام شده در سطح کشور و جهان)، تعیین می نماید. دانشجو ملزم است هر هفته گزارش مطالعات انجام شده را ارائه نماید.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

فعالیت دانشجویان به عنوان کار کلاسی با تدوین فصل دوم رساله

ث) روش ارزشیابی:

ازانه گزارش هفتگی مطالعات ۶۰٪، تحویل گزارش نهایی ۴۰٪



ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

کلاس درس مجهز به ویدئو پروژکتور

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

مقالات علمی - پژوهشی و سایر متون جدید در موضوعات مربوط به رشته بیومکانیک ورزشی

الف) عنوان درس به فارسی: رساله

عنوان درس به انگلیسی: Dissertation

تعداد واحد: ۱۸	نوع واحد		دروس پیش نیاز:	دروس هم نیاز:
	رساله	تخصصی		
تعداد ساعت: ۲۸۸	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی		
	آموزش تکمیلی عملی: دارد <input checked="" type="checkbox"/> ندارد <input type="checkbox"/>			
سفر علمی <input checked="" type="checkbox"/> آزمایشگاه <input checked="" type="checkbox"/> سمینار <input checked="" type="checkbox"/> کارگاه <input checked="" type="checkbox"/> بستگی به نیاز رساله				

ب) هدف کلی:

انجام پروژه تحقیقاتی با هدف دستیابی به نتایج جدید علمی در زمینه موضوعات مرتبط به بیومکانیک ورزشی

ب) سرفصل:

- موضوع پژوهش دوره دکتری در پایان نیمسال اول تحصیل، انتخاب و با تایید مراجع ذربط، هدایت انجام تحقیق و تدوین رساله توسط اساتید راهنما و مشاور انجام می شود. دانشجو ملزم است، در زمان برگزاری امتحان جامع، دفاع از پروپوزال را در بخش امتحان شفاهی انجام دهد.

ت) روش یاددهی - یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

ث) روش ارزشیابی:

ارزیابی در جلسه دفاع از رساله توسط هیات داوران انجام خواهد شد.

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

مقالات علمی - پژوهشی و سایر متون جدید در موضوعات مربوط به رشته بیومکانیک ورزشی

