

## آزمون ۱

ردیف	نام دروس	مباحث (فیزیولوژی ورزشی)
۱	زبان انگلیسی	<p><b>گرامر:</b> اسم، حرف تعریف، ضمیر، افعال، صفت‌ها، قیده‌ها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره‌های قیدی و گزاره‌های وصفی</p> <p><b>واژگان:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</b></p>
۲	استعداد تحصیلی	<p><b>کمیتی:</b> حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (درصد - نسبت و تناسب - مجموعه‌ها، توان - رادیکال‌ها - مجموعه اعداد - اعداد زوج و فرد - مقایسه اعداد و عبارات - اتحادها و عبارات‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تعاضد - لگاریتم - آمار - نظریه اعداد - آنالیز ترکیبی و احتمال).</p> <p><b>استدلال منطقی:</b> گزاره‌های منطقی - انواع استدلال - رابطه علت و معلولی - روش‌های نقد ارتباط علی - تضعیف استدلال</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
<b>مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	آمار، سنجش و اندازه‌گیری در تربیت بدنی	<p><b>آمار (آمار - ضرورت استفاده از آمار در تربیت‌بدنی - اهداف سنجش و اندازه‌گیری - تحلیل داده‌ها - اهداف و ضرورت‌های سنجش و اندازه‌گیری - تاریخچه سنجش و اندازه‌گیری در تربیت‌بدنی - اندازه‌گیری و ارزشیابی - اختلاف بین اندازه‌گیری و ارزشیابی - تعاریف اندازه‌گیری و ارزشیابی - تفاوت بین اندازه‌گیری و ارزشیابی - انواع ارزشیابی - اهداف ارزشیابی از نظر زمان انجام - استانداردهای ارزشیابی - آزمون‌های تربیتی) مفاهیم اندازه‌گیری (جامعه، پارامتر، نمونه و آماره - مراحل اساسی اندازه‌گیری) طبقه‌بندی داده‌ها (مقیاس اسمی - مقیاس رتبه‌ای یا ترتیبی - مقیاس فاصله‌ای - مقیاس نسبی یا نسبی - نمرات آزمون‌ها - جدول فراوانی‌ها - چگونگی ساخت یک جدول فراوانی - نکات مهم در ساختن جدول‌ها) مقادیر متوسط گرایش به مرکز (نما یا مد - میانه - مراحل محاسبه میانه در جدول - توزیع فراوانی - میانگین - مراحل محاسبه میانگین به روش کوتاه - ویژگی‌های میانگین) شاخص‌های پراکندگی (معیارهای پراکندگی - دامنه تغییرات - انحراف متوسط - انحراف معیار یا انحراف استاندارد - خصوصیات مهم انحراف معیار - واریانس - ضریب تغییر (ضریب پراکندگی) - انحراف چارکی (چارک متوسط) - موارد استفاده از معیارهای پراکندگی) - <b>نورم‌ها نقاط و مرتبه‌های درصدی</b> (تفسیر نمرات از دو دیدگاه مرجع - انواع نورم در تربیت بدنی - نمره <math>Z</math> - خصوصیات یک منحنی طبیعی نمره <math>T</math> - نمرات حرفی - نمره <math>IQ</math> (بهره‌ی هوشی) - نمرات نه‌گانه - مقیاس سیگمایی مقیاس‌ها - نقاط درصدی - مرتبه‌ی درصدی - توزیع طبیعی داده‌ها - کاربرد عملی منحنی احتمال طبیعی - انواع توزیع) ویژگی‌های آزمون و کلیات نمره‌دهی در تربیت بدنی (روایی - پایایی (ثبات) آزمون (Reliability) - رابطه بین روایی و پایایی - عینیت آزمون - عملی بودن - اقسام نمره - روش‌های نمره دادن - روش‌های نمره‌دهی در تربیت بدنی - زیر منحنی قرار دادن نمرات) مواد قابل اندازه‌گیری در تربیت بدنی (آمادگی جسمانی و عناصر آن - ارزشیابی مهارت‌ها در ورزش - قدرت عضلانی - اندازه‌گیری قدرت عضلانی - استقامت عضلانی - اندازه‌گیری استقامت عضلانی - استقامت قلبی - عروقی - اندازه‌گیری استقامت قلبی - عروقی - نیروی عضلانی یا توان - آزمون‌های میدانی نیروی عضلانی یا توان - تعادل - اندازه‌گیری تعادل - انعطاف‌پذیری - اندازه‌گیری انعطاف‌پذیری - چابکی - اندازه‌گیری چابکی - سرعت - اندازه‌گیری سرعت - آزمون‌های سرعت - تست ایفرد)</b></p>

۴	فیزیولوژی ورزشی پیشرفته	<p><b>ساختمان و عملکرد عضله</b> (انواع بافت عضلانی، ویژگی‌های بافت عضلانی، تفاوت‌های نوع تار، آناتومی عملکردی عضله‌ی اسکلتی، ارتباط بین سطح مقطع فیزیولوژی و اندازه تارهای عضلانی، شبکه‌ی سارکوپلاسمی، تارچه‌های عضلانی، آناتومی مولکولی سارکومر، آناتومی حرکت مولکولی، مکانیسم لغزش فیلامان‌ها (Sliding filament mechanism)، ارتباط بین فعال سازی، تواتر تحریک و تولید نیرو، سرعت فعال شدن، سرعت آرامیدگی، سفتی انفعالی عضله اسکلتی) <b>مکانیسم‌های درگیر در هایپرتروفی و آتروفی عضلات اسکلتی</b> (عوامل دخیل در آتروفی عضلانی، تغییرات در هایپرتروفی عضله، انواع هایپرتروفی، اندازه عضله، کنترل توده عضله اسکلتی، تنظیم کننده‌های کلیدی توده عضله، دیگر تنظیم کننده‌های توده عضله، سازوکارهای تنظیم کننده هایپرتروفی عضله اسکلتی، تنظیم کننده‌های بالا دست mTOR، سایتوکاین‌ها و هایپرتروفی عضلانی، آتروفی عضلانی) <b>عملکرد عصبی عضلانی و سازگاری با فعالیت ورزشی</b> (سلول‌های نوروگلیا، تقسیم بندی کلی دستگاه عصبی، پرده‌های پوششی مغز و نخاع، عملکرد نورون‌های عصبی، انواع انقباض و هزینه انرژی، مخزن‌های حرکتی، تعدیل تواتر واحدهای حرکتی، تغییرات در ترتیب فراخوان، نقش سایر یون‌ها در طول پتانسیل عمل، محدودیت در توانایی حداکثر فراخوان همه واحدهای حرکتی، افزایش نفوذپذیری کانال‌های سدیم در موارد کمبود یون کلسیم، اصل اندازه فراخوانی در یک مخزن حرکتی، دیگر عوامل تحریک پذیری نورون‌ها، انواع طبقه بندی نورون‌های عصبی، طبقه بندی دیگر نورون‌های عصبی، انواع واحدهای حرکتی، انتشار دو طرفه پتانسیل عمل، قانون همه یا هیچ، انرژی مورد نیاز برای پتانسیل عمل، جنبه‌های خاص هدایت پیام از طریق تنه‌های عصبی، هدایت جهشی در فیبرهای میلین دار از گرهی به گره دیگر، سرعت هدایت در فیبرهای عصبی، بخش‌های اصلی مغز از لحاظ تشریحی (آناتومیکی)، قشر حرکتی، مسیر هرمی، عقده‌های قاعده ای، هیپوتالاموس، تشکیلات مشبک، ساقه مغز، مخچه، کنترل فوق نخاعی قامت و جابه جایی، نخاع، کنترل نخاعی وضعیت قامتی و جا به جایی، یادگیری نخاعی، دستگاه عصبی محیطی، مسیرهای نزولی ویژه کنترل جابه جایی، اعصاب جمجمه ای (سری)، اعصاب نخاعی، مولد مرکزی الگو، دستگاه عصبی سمپاتیک (Fight or Flight System)، وظیفه دستگاه عصبی سمپاتیک، دستگاه عصبی پاراسمپاتیک، اثرات دستگاه عصبی خودکار بر اندام‌های مختلف بدن، آغاز حرکت، اعصاب حرکتی Aα، سازگاری آوران‌های عضلانی، عملکردهای حسی، عملکرد عمومی گیرنده‌های حسی، منابع اطلاعات حسی محیطی، پتانسیل گیرنده، عملکردهای دوک عضلانی، سایر گیرنده‌های عمقی، مناطق مغز که هنگام فعالیت ورزشی پویا فعال می شوند، انباشت لاکتات عضله، فعالیت ورزشی و نورون‌های زایی فعالیت با تمرین‌های وزنه برداری، تعیین کننده‌های نوع تار در عملکردهای ورزشی، سازگاری پیوندگاه عصبی عضلانی با مقادیر متغیر فعالیت ورزشی مقاومتی و پویا، فعالیت ورزشی استقامتی، فعالیت ورزشی کوتاه مدت، فعالیت وزنه برداری، تغییرات در همزمانی واحد حرکتی با تمرین، فعالیت دستگاه عصبی مرکزی، دستگاه عصبی مرکزی و خستگی، قشر حرکتی و خستگی حرکتی، راه کارهای دستگاه عصبی مرکزی هنگام خستگی، نقش تعدیل میانجی عصبی در خستگی، آثار تمرین ذهنی و آموزش متقاطع بر عملکرد حرکتی، عملکرد عصبی عضلانی و قدرت عضلانی، ساختارهای میوزین آت پ آز و میوزین، تراکم مویرگی، آتروفی ناشی از عدم استفاده) <b>دستگاه عصبی غیرارادی</b> (تأثیرات قلبی عروقی، تأثیرات سوخت و سازی، تمرین و فعالیت ورزشی، تغییر پذیری ضربان قلب، غلظت نوراپی نفرین پلاسما، نوروپپتید Y، غلظت پلاسمایی و تشریح اپی نفرین، آنتاگونیست‌های گیرنده آدرنرژیک، شدت فعالیت ورزشی، پاسخ سمپاتوآدرنال، فعالیت ورزشی زیربیشینه ای طولانی مدت، ارتباط با پاسخ لاکتات پلاسما، سمپاتولیز، اندازه توده عضله فعال، دمای محیط و دمای درونی بدن، وضعیت بدن و وضعیت آبرسانی، رژیم غذایی، هایپوکسی و هایپراکسی، مناطق مغزی و تعدیلگرای عصبی درگیر در کنترل دستگاه عصبی غیر ارادی، فرمان مرکزی، بازتاب‌های مکانیکی عضله، بازتاب‌های سوخت و سازی، تعدیل واگی، اثر تمرین</p>
---	-------------------------	--

ورزشی مقاومتی بر عملکرد دستگاه سمپاتوآدرنالی، تمرین استقامتی و حساسیت عروقی (دستگاه قلبی - تنفسی) (بخش عمومی، نکاتی درباره مسیر گردش خون در بدن، خون، بخش مایع خون، قلب، تامین خون کرونری، نکاتی در مورد قلب، دستگاه هدایتی قلب (اتوریتمیسیته قلبی)، الکتروکاردیوگرام، صداهای قلب، شبکه عروقی قلب، دوره قلبی، پرشدن فعال بطن‌ها، مکانیزم‌های تنظیمی قلب، برخی از بی نظمی‌ها و اختلالات قلبی، میوسیت و نیروی انقباضی، جفت شدن تحریک و انقباض در میوسیت، انقباض و آرامیدگی عضله قلب، پیش بار و پس بار قلبی، کرونوتروپیک، بخش نیمه تخصصی، بازتاب فشاری، تعامل بازتاب‌ها در طی فعالیت ورزشی، بخش تخصصی، انحراف قلبی - عروقی، پاسخ‌های قلبی به فعالیت مقاومتی، پاسخ‌های قلبی - عروقی به فعالیت‌های بالاتنه، سازگاری‌های قلبی به تمرینات ورزشی بلند مدت، برون ده قلب، تواتر قلبی، عملکرد سیستولی و دیاستولی، حجم خون، ریخت شناسی قلب، تفاوت‌های پاتوفیزیولوژیکی با فیزیولوژیکی، سوخت و ساز در عضله قلب، اثر تمرینات بلند مدت هوازی بر سوخت و ساز قلب، اثر تمرینات ورزشی در بیماران قلبی، عملکرد قلب در کودکان، الگوهای غیرطبیعی الکتروکاردیوگرام در ورزشکاران، بخش عمومی: همودینامیک و گردش خون محیطی، بخش نیمه تخصصی: سازوکار تنظیم جریان خون، بخش تخصصی: اثر فعالیت و تمرین ورزشی بر ساختار و عملکرد عروق، پرخونی ورزشی، فشار خون، اثر فعالیت مقاومتی بر ساختار و عملکرد عروقی، سختی شریانی، اثر تمرینات بلند مدت هوازی بر ساختار و عملکرد عروق، هموستاز، کنترل تنفس، برون داد حرکتی تنفس، درون دادهای حسی، بازخوردها، پرتیوپه ای هنگام ورزش، سازگاری‌های ریوی به فعالیت ورزشی، تیپوپه حبابچه‌ای، اهمیت سرفکتانت، تنفس، الگوهای فراخوان عضله تنفسی، جریان خون و خستگی عضلات تنفسی، تنفس خارجی، تبادل گاز ریوی، سازگاری‌های کوتاه مدت عملکرد ریوی هنگام فعالیت ورزشی، پاسخ عروق ریوی به فعالیت ورزشی، تعاملات مکانیکی بین دستگاه های تنفسی و گردش خون، هیپوکسمی ناشی از فعالیت ورزشی) **تمرین‌های ویژه رشته ورزشی و عملکرد ورزشی** (ویژگی تمرین، کاهش حجم تمرین پیش از مسابقات، بی-تمرینی و برگشت پذیری، بازتمرینی)

**کلیات بیوشیمی (کربوهیدرات، چربی ها، اسیدهای آمینه، آنزیم ها) (قندها (کربوهیدرات‌ها)، نقش کربوهیدرات ها، مصرف کربوهیدرات در بافت های مختلف، چربی‌ها یا لیپیدها، پروتئین‌ها-اسیدهای آمینه، ساختار و عملکرد پروتئین، اهمیت بیولوژیکی اسیدهای آمینه و ترکیب های وابسته، آنزیم‌ها، سازوکارهای آنزیم ها، حرکت های آنزیمی، مفهوم  $K_m$  آنزیم، عوامل موثر بر فعالیت آنزیمی، کوانزیم ها، مهارکننده های رقابتی و غیر رقابتی، تنظیم کووالانت و آلوستریک، ایزوفریم آنزیم، ویتامین‌ها) **بیو انرژی، دستگاه های انرژی و ترکیبات حاوی فسفات‌های انرژی** (شارژ انرژی، شارژ انرژی آزاد و جمع شدن آدنیلات، کاهش آدین نوکلئوتید عضله اسکلتی، چرخه پورین نوکلئوتید، خستگی) **کربوهیدرات و متابولیسم آنها** ( $K_m$  آنزیم چیست، دوباره سازی NAD، تنظیم گلیکولیز، واکنش‌های گلیکولیز و گلیکوکولیز، چرخه کربس و انتقال الکترون، گلوکونوژنز، مسیر پنتوزفسفات، سنتز گلیکوژن، کنترل هورمونی سوخت و ساز کربوهیدرات) **چربی و متابولیسم آنها** (نقش چربی، سنتز چربی ها، سنتز اسید چرب و تری گلیسیرید، اکسیداسیون اسیدهای چرب، تری آسیل گلیسرول، نحوه تشکیل واکسیداسیون اجسام کتونی، تنظیم سوخت و ساز چربی به هنگام تمرین، تاثیر تمرینات مقاومتی بر سوخت و ساز چربی، سوخت و ساز چربی)**

بیوشیمی و متابولیسم ورزشی

۵

در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

## آزمون ۲

ردیف	نام درس	مباحث (فیزیولوژی ورزشی)
۱	زبان انگلیسی	<p><b>گرامر:</b> وجوه وصفی، گزاره‌های اسمی، نقل قول و گزارش، وجوه سببی، عبارات مقایسه‌ای، ساختار جمله و نکات تکمیلی</p> <p><b>واژگان:</b> کل فصل مطالعه شود.</p> <p><b>درک مطلب:</b> کل فصل مطالعه شود</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p><b>کمیتی:</b> حل مسئله و مقایسه‌های کمی از مباحث (مسافت و سرعت-حرکت بر روی دایره-زاویه-هندسه-اشکال-تالس و تشابه-محیط و مساحت-هندسه اشکال فضایی-ساعت-سوالات هوش و خلاقیت - مسائل متفرقه).</p> <p><b>استدلال منطقی:</b> (تقویت استدلال، نتیجه‌گیری از متن- تعیین موضوع متن-فروض پنهان-استدلال-های مشابه به هم</p> <p><b>تحلیلی</b> (کل فصل مطالعه شود).</p> <p><b>درک مطلب:</b> کل فصل مطالعه شود.</p>
<b>درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	آمار، سنجش و اندازه‌گیری در تربیت بدنی	<p><b>ضریب همبستگی</b> (ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن - ضریب همبستگی گشتاوری پیرسون - تفسیر ضریب همبستگی - ضریب تعیین (تشخیص) - رگرسیون خطی و پیش‌بینی - پیش‌بینی نمره‌های استاندارد (<math>Z</math>) - اصول رتبه‌بندی) <b>مقدمات آمار استنباطی</b> (متغیر - انواع متغیرها - روش‌های نمونه‌گیری - خطای نمونه‌گیری - سطوح اطمینان - درجات آزادی - فرض آماری و آزمون فرضیه - آزمون معناداری آماری - آزمون‌های یک دامنه و دو دامنه - خطاهای نوع اول و نوع دوم) <b>آزمون‌های تی</b> (توزیع تی استودنت، ویژگی‌های توزیع تی، آزمون تی برای تفاوت‌های میان دو نمونه، مقایسه میانگین‌های دو گروه مستقل، آزمون تی برای گروه‌های همبسته، مقایسه توان آزمون‌ها) <b>تجزیه و تحلیل واریانس یک‌طرفه</b> (تفکیک مجموع مجذورات، برآورد واریانس جامعه، نسبت <math>F</math>، فرمول‌های محاسبه مجموع مجذورها، مفروضه‌های تجزیه و تحلیل واریانس) <b>تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر</b> (تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر، محاسبه مجموع مجذورات و درجات آزادی) <b>آزمون‌های تعقیبی</b> (آزمون چنددامنه دانکن، آزمون نیومن-کلز، آزمون توکی، آزمون شفه) <b>آزمون خی دو</b> (خی دو، نیکویی برازش خی دو، درجات آزادی، تصحیح خی دو، جدول توافقی دو در دو، محدودیت‌های استفاده از آزمون خی دو، محاسبه ضریب همبستگی از طریق خی دو، ضریب فی، ضریب توافقی) <b>آزمون ناپارامتریک</b> (آزمون‌های تک‌نمونه‌ای (نیکویی برازش)، آزمون‌های همسویی دو نمونه مستقل، آزمون‌های همسویی دو نمونه وابسته، آزمون‌های همسویی چند نمونه مستقل، آزمون‌های همسویی چند نمونه وابسته)</p>

**تغذیه و فعالیت ورزشی** (ریز مغذی‌ها، درشت مغذی‌ها، آب، تامین نیازمندی‌های تغذیه‌ای بدن) **کمک‌های ارگونومیک** (کمک‌های ارگونومیک در رشته‌های ورزشی و قهرمانی، کمک‌های ارگونومیک تغذیه‌ای) **محیط و فعالیت بدنی** (واکنش بدن به فشار، تعیین میانگین دمای بدن، تعادل مایعات در گرما، اختلالات ناشی از گرما، تاثیر محیط سرد و پرفشار بر فعالیت بدنی، ارتفاع) **هورمون‌ها و فعالیت‌های ورزشی** (انواع هورمون‌ها، هورمون رشد، آثار هورمون‌ها بر بدن، اپی نفرین (آدرنالین) و نوراپی نفرین (نورآدرنالین) (کاتکولامین‌ها)، انسولین، پاسخ انسولین به فعالیت‌های ورزشی، کورتیزول و پاسخ آن به فعالیت ورزشی، گلوکاگون، هورمون رشد، عامل رشد انسولینی، هورمون‌های تیروئیدی، هورمون‌های استروئیدی، هورمون‌های تنظیم کننده تعادل آب و فشار خون، تعاملات هورمون و گیرنده، مسیرهای انتقالی ناشی از گیرنده‌های ممزوج با پروتئین G، انبساط عضلات صاف، متابولیسم مواد سوختی، رهایش گلوکز از کبد، روش‌های اندازه‌گیری هورمون‌ها، فعالیت ورزشی به عنوان یک اضطرار و یک فشار آفرین، افیون‌های درون زا، هورمون‌های آبی - معدنی) **پاسخ و سازگاری‌های تولید انرژی به هنگام فعالیت ورزشی** (سهم دستگاه‌های تولید انرژی به هنگام فعالیت ورزشی، میزان استفاده از ATP هنگام انقباض، توانایی مسیرهای سنتز ATP در عضله، اکسیژن مصرفی بیشینه، ملاک رسیدن به اکسیژن مصرفی بیشینه، واحدهای بیان اکسیژن مصرفی بیشینه، متغیرهای مرتبط با اکسیژن مصرفی بیشینه، کسر اکسیژن و اینرسی سوختوسازی، عوامل موثر در توان هوازی بیشینه، عوامل تقویت کننده و محدود کننده اکسیژن مصرفی بیشینه، آزمون‌های برآورد اکسیژن مصرفی بیشینه، ظرفیت هوازی، اثر تمرینات استقامتی بر اکسیژن مصرفی بیشینه، پویایی اکسیژن مصرفی، اهمیت آستانه لاکتات، سازوکار افزایش آستانه لاکتات ناشی از تمرین، سیستم بافرینگ اسیدپت (فرایندهای خستگی (تاثیر خستگی بر مکانیک‌های عضلانی، ویژگی‌های انقباضی کزاز و تکانه ایزومتریک، ارتباط نیرو و سرعت، خستگی مرکزی، دوگانه‌د تحرک انقباض، پتانسیل عمل سارکولوما و غشای لوله عرضی، کانال رهایش یون کلسیم شبکه سارکوپلاسمی، خستگی کم تواتر، گونه‌های واکنشی اکسیژن، سازوکار پل عرضی در خستگی) **کنترل سنتز ATP در عضله اسکلتی از دیدگاه فیزیولوژی** (میزان استفاده ATP هنگام انقباض، توانایی مسیرهای سنتز ATP در عضله، ذخایر فسفاتی پر انرژی (ATP, PCR)، سنتز گلیکولیزی ATP، فسفوریلاسیون اکسایشی، کنترل در برابر تنظیم در سوخت‌وساز عضلانی، کنترل تنفس عضلانی، میتوکندری، محدودیت تا زمان پاسخ تنفس عضلانی، کسر اکسیژن و اینرسی سوخت‌وساز، محدودیت‌ها تا حداکثر میزان نوسازی پایدار ATP در عضله، شاتل کراتین) **سوخت‌وساز کربوهیدرات (CHO) از دیدگاه فیزیولوژیکی** (مصرف گلیکوژن عضله هنگام فعالیت ورزشی، سوخت‌وساز اکتات هنگام فعالیت ورزشی پویا، تنظیم گلیکوژن عضله، دسترسی به سوبسترا، تنظیم هورمونی، برداشت گلوکز عضله هنگام فعالیت ورزشی پویا، تنظیم هورمونی برداشت گلوکز عضله هنگام فعالیت ورزشی پویا، برون‌ده گلوکز کبد هنگام فعالیت ورزشی پویا، هورمون‌های پانکراسی، سوخت‌وساز CHO پس از فعالیت ورزشی) **سوخت و ساز چربی از دیدگاه فیزیولوژیکی** (مرور سوخت‌وساز چربی، ادیپوز، تنظیم فیزیولوژیکی لیپولیز استراحتی و هنگام فعالیت ورزشی، رهایش FFA از بافت ادیپوز و رساندن آن به عضله، لیپولیز بافت ادیپوز و رهایش FFA هنگام فعالیت ورزشی سبک، متوسط، شدید، انتقال FFA از میان غشای عضله، اتصال و انتقال FFA در سیتوپلاسم، سنتز تری آسید گلیسرول عضله، استفاده از IMTG هنگام فعالیت ورزش پویا، تنظیم لیپولیز عضله، انتقال FFA از میان غشاهای میتوکندری، تنظیم انتقال FFA میتوکندری با مالونیل کوآنزیم A، نقش پروتئین‌های اتصال دهنده چربی در انتقال FFA میتوکندریایی، بتا اکسایش) **سوخت و ساز پروتئین و اسیدهای آمینه در عضله از دیدگاه فیزیولوژیکی** (اهمیت نوسازی پروتئین، سازوکارهای تغییر محتوای پروتئین عضله و ترکیب پروتئین، آثار تغذیه و فعالیت ورزشی بر سنتز پروتئین عضلانی، تجزیه پروتئین و تعادل خالص، آثار کوتاه‌مدت فعالیت ورزشی مقاومتی، آثار کوتاه‌مدت فعالیت ورزشی استقامتی، آثار تغذیه و فعالیت ورزشی بر تجزیه و سنتز پروتئین در دوره بعد از فعالیت ورزشی مقاومتی، آثار تغذیه و فعالیت ورزشی بر تجزیه و سنتز پروتئین در دوره بعد از فعالیت ورزشی استقامتی، سه مرحله سنتز پروتئین (ترجمه mRNA)، نقش مواد مغذی و هورمون‌ها در سنتز پروتئین‌ها، نقش فعالیت ورزشی در

کنترل ترجمه سنتز پروتئین عضله اسکلتی، آثار اضافه بار عملکردی و عدم استفاده، پیام‌های آنابولیکی در سالمندی و بیماری مزمن و آثار فعالیت ورزشی بر آن، مسیرها و پیام‌ها و آبشارهای پیام‌رسانی بیوشیمیایی که تجربه پروتئین عضلانی را کنترل می‌کنند، مسیر لیروزومی / اتوفازی، پروتئین‌های فعال شده با کلسیم، دستگاه کاسپاز، دستگاه یوبی کیتین - پروتوزوم، تنظیم مسیرهای پروتولیزی توسط هورمون‌ها و مواد مغذی، تنظیم مسیرهای پروتولیزی با فعالیت ورزشی، اضافه بار درازمدت، عدم استفاده، پیری و بیماری، نقش دستگاه یوبی کیتین - پروتوزوم در باز شکل‌گیری عضله اسکلتی، آثار بی‌حرکتی، عصب‌زدایی، عدم استفاده، پیری و بیماری، سوخت‌وساز اسیدآمینه عضلانی) **بی‌وزن میتوکندریایی** (فیزیولوژی بی‌وزن میتوکندریایی عضلانی، زیربخش‌های میتوکندریایی در عضله اسکلتی، نمای کلی وقایع سلولی در بی‌وزن میتوکندریایی، گونه‌های اکسیژن واکنشی مشتق از میتوکندری ROS، PGC-1، تنظیم‌کننده مهم محتوا و عملکرد میتوکندریایی در عضله، آثار فعالیت انقباضی به ثبات mRNA، تأثیر فعالیت انقباضی بر واردات پروتئین میتوکندریایی، سنتز پروتئین درون میتوکندریایی و فعالیت انقباضی، عدم استفاده از عضله اسکلتی) **فعالیت ورزشی و سیستم ایمنی** (شرح مختصر دستگاه ایمنی، پاسخ‌های ایمنی ذاتی، پاسخ‌های ایمنی اکتسابی، سایتوکاین‌ها، فعالیت سلول‌های کشنده طبیعی، پاسخ‌های ایمنی در محیط بدن، نوتروفیل‌ها و بیگانه‌خوارها، ایمونوگلوبولین‌ها، فعالیت ورزشی متوسط در برابر فعالیت ورزشی شدید، فعالیت ورزشی و تکثیر لنفوسیتی، فعالیت ورزشی و آپتوز لنفوسیتی، تولید سایتوکاین ناشی از فعالیت ورزشی پویا، لاکتولامین‌ها، فعالیت ورزشی پویا و لنفوسیت‌ها، گلوکوکورتیکوئیدها، فعالیت ورزشی پویا و لنفوسیت‌ها، آثار ضدالتهابی فعالیت ورزشی منظم، نقش ROS) **سازگاری دستگاه‌های فیزیولوژی در شرایط سرما و گرما** (بیوفیزیک تعادل و کنترل دمایی، تنظیم گرمایی فیزیولوژیایی، دمای مرکزی بدن، فشار گرمایی، خنک‌شدن ناشی از تعریق و تبخیر، جریان خون پوستی و دفع خشک گرما، آثار قلبی عروقی، متابولیسم در شرایط گرما، محدودیت‌های عملکرد فعالیت ورزشی، سازگاری با گرما در اثر فعالیت ورزشی، تحمل گرمایی و سازگاری‌های مولکولی، عدم تحمل مایع و الکترولیت، افزایش حجم خون و افزایش آب بدن، فشار سرمایی محیطی، پاسخ فیزیولوژیایی به سرما، فعالیت ورزشی در هوای سرد، هایپوترمی، خستگی و تنظیم دما در هوای سرد، اسپاسم برونشی ناشی از سرما) **هایپوکسی** (اتمسفر، مسیرعامل القایی هایپوکسی، گیرنده‌های شیمیایی محیطی و دستگاه عصبی خودکار، تبادل تحویل و برداشت گاز، شیب فشار اکسیژن سیاهرگی - سرخرگی و اشباع اکسیژن سرخرگی، برون‌ده قلبی و جریان خون و برداشت اکسیژن به‌وسیله اندام‌های فعال، اجرای فعالیت ورزشی هواری زیر بیشینه در شرایط هایپوکسی، سوخت‌وساز و تولید انرژی در شرایط هایپوکسی، اجرای ورزشی در شرایط هایپوکسی، بهبود اجرای ورزشی در سطح دریا با تمرین در ارتفاع، زندگی در ارتفاع بالا - تمرین در ارتفاع بالا، زندگی در ارتفاع پایین، زندگی در ارتفاع پایین - تمرین در ارتفاع بالا، هایپوکسی تناوبی)

**رونویسی ژن، سنتز و متابولیسم پروتئین** (نقش پروتئین‌ها، ساختار و عملکرد پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و کنترل سنتز پروتئین، نوسازی پروتئین، سوخت‌وساز اسیدهای آمینه، سوخت و ساز پروتئین به هنگام ورزش، گلوکونئوز و کتوئوز، اسیدهای آمینه نوروترانسمیتری، پپتیدها و پروتئین‌های تنظیمی، تنظیم‌کننده‌های سوخت‌وسازی) **اصول تنظیم سوخت و ساز** (نحوه کنترل واکنش‌های کاتابولیکی و آنابولیکی، هورمون‌ها، هورمون‌های پپتیدی، میانجی‌های عصبی و تنظیم فعال شدن آدرنالین گلیکوژنولیز، فعال شدن آدرنالین لیپولیز، فعال شدن انسولین گلیکوژن سنتتاز، مهار انسولین لیپولیز، تحریک انسولین سنتز پروتئین، هورمون‌های استروئیدی و تنظیم، عوامل آلوستری، تنظیم PFK، تنظیم PDH، تنظیم CPT<sub>1</sub>، AMPK تنظیم‌کننده سوخت و ساز) - **سازگاری‌های سوخت و ساز با ورزش** - پاسخ‌های سوخت و ساز به فعالیت‌های **خیلی شدید** (بازسازی ATP، مواد سوختی فعالیت‌های ورزشی خیلی شدید، فسفوکراتین، گلیکوژنولیز و گلیکولیز، مصرف درست گلیکوژن و فسفوکراتین به هنگام ورزش بیشینه کوتاه مدت، فعالیت‌های خیلی شدید بیشتر از ۳۰ ثانیه، تکرار جلسه‌های تمرینی، پاسخ تارهای عضلانی، خستگی و نقش آن در اختلال تأمین انرژی، خستگی ناشی از مهار محصول، خستگی ناشی از عوامل مقدم بر تشکیل، پل‌های عرضی، تغذیه و اجرای ورزش بیشینه) **فعالیت ورزش استقامتی** (انرژی تولیدی و تنظیم سوخت و ساز فعالیت ورزش استقامتی، تعریف و الگوهای فعالیت ورزش

استقامتی، تولید انرژی در فعالیت ورزشی استقامتی، آثار شدت فعالیت ورزش، سوخت و ساز CHO، سوخت و ساز لیپید، آثار مدت فعالیت ورزشی، آثار شرایط تغذیه، بارگیری CHO و دسترسی به گلیکوژن عضله، راهبردهای بارگیری چربی، خوردن CHO پیش از فعالیت ورزشی و هنگام فعالیت ورزشی، دسترسی به FFA پیش از فعالیت ورزشی، آثار موقعیت های تمرینی، سوخت و ساز CHO، سوخت و ساز لیپید، سوخت و ساز پروتئین، سازوکارهای خستگی) **خنثی کننده های شیمیایی و کنترل تعادل اسیدی - بازی** (بافرها) (خنثی سازها)، پاسخ به اختلال های اسیدی - بازی، پاسخ اولیه خنثی سازی، پاسخ های ثانویه فیزیولوژیکی، ارزش های طبیعی و شکل های اختلال اسید - باز)

\*در آزمون های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.