

### فرم طرح درس / طرح دوره:

فرم طرح درس / طرح دوره - بیوشیمی ساختار، رشته پزشکی عمومی

#### اطلاعات عمومی

**گروه:** بیوشیمی و بیولوژی مولکولی      **نام درس:** بیوشیمی سلول و مولکول      **تعداد واحد:** ۱/۹  
**پیش نیاز:** ندارد      **رشته:** پزشکی      **مقطع تحصیلی:** علوم پایه      **سال تحصیلی:** ۹۸-۹۹  
**نیمسال:** اول      **مسئول درس:** دکتر مرادی      **مدرسین:** دکتر مرادی و دکتر گودرزوند  
**ساعت تشکیل کلاس:** روز دوشنبه ساعت ۸-۱۰ و ۱۰-۱۲

**مقدمه:** با توجه به اینکه بیوشیمی پایه و اساس علمی مانند پزشکی است و سهم بالایی در استدلال و استنباط پاتولوژی تعداد زیادی از بیماری ها دارد بنابراین فهم ساختار ماکرومولکول هایی مانند کربوهیدرات ها، پروتئین ها، لیپیدها، اسیدهای نوکلئیک و آنزیم ها و همچنین واکنش های مسیر متابولیسمی اشان حائز اهمیت است و بنابراین دانشجویان در یادگیری این مطالب باید همت گمارند.

**پیامدهای یادگیری (آنچه فراگیر در آینده شغلی، در رابطه با این درس قرار است مورداستفاده قرار دهد):** از انجائیکه هر گونه اختلال در ساختار ماکرومولکول های حیاتی بدن و واکنش های متابولیسمی مربوطه می تواند منجر به بیماری شود بنابراین آشنایی دانشجویان رشته پزشکی با کلیات بیوشیمی می تواند در تشخیص بالینی، آزمایشگاهی و همچنین درمان انواع بیماری های موثر باشد.

**هدف کلی:** انتظار می رود فراگیران به مهارت های زیر دست یافته باشند:

- ۱- اهداف و کاربردهای علم بیوشیمی را بیان کند و در مورد عناصر سازنده ماکرومولکول های سلول، خواص اب، بافر و الکترولیت ها توضیح دهد
- ۲- ساختار، نقش و عملکرد کربوهیدرات ها را در بدن شرح دهد.
- ۳- ساختار، نقش و عملکرد اسیدهای چرب، لیپیدهای ساده و مرکب را بداند و خواص شیمیایی آن ها را توضیح دهد.
- ۴- ساختار، نقش و عملکرد اسیدهای آمینه، پپتیدها و پروتئین ها را بداند و خواص شیمیایی آن ها را توضیح دهد.
- ۵- ساختار و مکانیسم عمل آنزیم را بداند و بتواند روابط حاکم بر سینتیک بدون حضور و در حضور مهار کننده های آنزیمی و همچنین آنزیم های تنظیمی را محاسبه کند.
- ۶- خصوصیات ساختاری و نقش ویتامین های محلول در آب و چربی در واکنش ها و فرایندهای متابولیکی بدن و عوارض پاتولوژیک کمبود آن ها را شرح دهد.
- ۷- ساختار، نقش و عملکرد بازهای پورین و پیریمیدین در اسیدهای نوکلئیک، DNA و RNA بیان کند و فرایند همانندسازی، رونوشت برداری و ترجمه را توضیح دهد.

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی دانشگاه

جلسه / برنامه زمانی	مدر سین:	روش ارزیابی فراگیر:	روش تدریس:	حیطه اهداف آموزشی:	سرفصل موضوعات	اهداف عینی
جلسه ۱: ۹۸/۷/۸ (دوشنبه)	دکتر مرادی	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، جور کردنی گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	تعریف بیوشیمی، شناخت ساختار سلول و بافرهای بدن	<ul style="list-style-type: none"> <li>- علم بیوشیمی را تعریف کند و اهداف و کاربردهای آن را توضیح دهد</li> <li>- عناصر به کار رفته در سلول بر حسب اهمیت طبقه بندی کند و اهمیت آن ها را توضیح دهد</li> <li>- ساختار سلول و وظایف هر اندامک را شرح دهد</li> <li>- خواص آب، بافر و الکترولیت های بدن و عملکردشان را توضیح دهد</li> </ul>
جلسه ۲: ۹۸/۷/۱۵ (دوشنبه)	دکتر مرادی	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، جور کردنی گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	طبقه بندی و ساختار مونوساکاریدها، ایزومرهای نوری و مشتقات قندی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- قندها را بر اساس تعداد واحد قندی طبقه کرده و ویژگی های آن ها را بیان کند.</li> <li>- مونوساکاریدها را بر اساس گروه عاملی و تعداد کربن طبقه بندی کند.</li> <li>- ساختار خطی و حلقوی قندها را رسم کند</li> <li>- کربن نامتقارن را بشناسد و بتواند تعداد ایزومرهای قندی را محاسبه و توضیح دهد.</li> <li>- مشتقات قندی مونوساکاریدی حاصل از اکسیداسیون، احیاء، اضافه شدن گروه فسفات، آمین و ... بداند و اهمیت آن ها را بیان کند.</li> </ul>
جلسه ۳: ۹۸/۷/۲۲ (دوشنبه)	دکتر مرادی	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، جور کردنی گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	ساختار دی ساکارید و پلی ساکاریدها و کائزوگه های قندی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- قندهای مهم دی ساکاریدی را بشناسد و از نظر ساختار، نوع پیوند و خواص شیمیایی مقایسه کند.</li> <li>- انواع قندهای هومو و هتروپلی ساکاریدی را بیان کند و از نظر ساختار، نوع پیوند و خواص شیمیایی توضیح دهد.</li> <li>- بیماری های حاصل از اختلالات کربوهیدرات ها را بیان کند.</li> <li>- کائزوگه های قندی پروتئینی و لیپیدی را توضیح دهد و نوع اتصال قند به این ترکیبات را بیان کند.</li> <li>- نقش لکتین و کربو هیدرات ها در اتصال سلول به سلول، ویروس و باکتری به سلول های بدن را بیان کند</li> <li>- تکینک گلیکواری (Glycoarray) را توضیح دهد و کاربردهای آن را بیان کند.</li> </ul>

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی دانشگاه

جلسه ۴: ۹۸/۷/۲۹ (دوشنبه)	دکتر مرادی	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، چور کردنی گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	طبقه بندی و ساختار لیپیدهای ساده و مرکب	<ul style="list-style-type: none"> <li>- لیپیدها را بر اساس اجزاء ساختمانی و فعالیت آن ها طبقه بندی کند.</li> <li>- ساختمان، خواص شیمیایی و انواع اسید های چرب را شناخته، و قادر به نامگذاری آن ها باشد.</li> <li>- ساختار اسیدهای چرب متداول در طبیعت را بیان کند و بر اساس طول زنجیر و وجود پیوند دو گانه طبقه بندی کند.</li> <li>- ساختار لیپیدهای ساده و نقش آن ها در ذخیره انرژی را توضیح دهد.</li> <li>- ساختار لیپیدهای مرکب را بیان کند و نقش بیولوژیک آن ها را توضیح دهد.</li> </ul>
جلسه ۵: ۹۸/۷/۲۹ (دوشنبه)	دکتر مرادی	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، چور کردنی گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	ساختار کلسترول و لیپیدهای مشتق از آن و ساختار لیپوپروتئین ها	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ترکیبات لیپیدی دارای فعالیت هورمونی را بیان کند و از نظر ساختمان و عملکرد با هم مقایسه کند.</li> <li>- ساختار کلسترول را توضیح دهد و ترکیبات مشتق از آن مانند هورمون های استروئیدی و اسیدهای صفراوی را از لحاظ ساختار و عملکرد بیان کند.</li> <li>- ایکوزانوئیدهای حاصل از اسید آراشیدونیک را طبقه بندی کند و از نظر ساختار و عملکرد با هم مقایسه کند.</li> <li>- لیپوپروتئین ها از لحاظ ساختار و فعالیت طبقه بندی کند و نقش فیزیولوژیک آن ها را بیان کند.</li> </ul>
جلسه ۶: ۹۸/۸/۶ (دوشنبه)	دکتر مرادی	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، چور کردنی گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	طبقه بندی، ساختار و مکانیسم جایگاه فعال آنزیم	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مفاهیمی مانند سوبسترا، آپوآنزیم، هولوآنزیم، کوآنزیم، گروههای پروستتیک، کوسوبسترا و ایزوآنزیم را تعریف کند.</li> <li>- طبقه بندی آنزیم ها را بداند و بتواند هر آنزیم را در کلاس مربوطه قرار دهد.</li> <li>- فرضیه های ارائه شده در مورد مکانیسم جایگاه فعال ارائه دهد.</li> <li>- ارتباط بین آنزیم به عنوان کاتالیزورهای بیولوژیک با پارامترهای ثابت سرعت، ثابت تعادل، انرژی گیبس و انرژی اکتیواسیون را توضیح دهد و محاسبه کند.</li> <li>- مکانیسم هایی که آنزیم در جایگاه فعال جهت افزایش سرعت استفاده می کند شرح دهد.</li> </ul>
جلسه ۷:	دکتر مرادی		سخنرانی کلاسیک			

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی دانشگاه

۹۸/۸/۱۳ (دوشنبه)		روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، جور کردنی (گسترده)	سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	بررسی پارامترهای سینتیکی آنزیم	<ul style="list-style-type: none"> <li>- واحد فعالیت آنزیم را تعریف کند و قادر به محاسبه آن باشد.</li> <li>- تاثیر فاکتورهایی مانند درجه حرارت، pH، بازدارنده ها، غلظت آنزیم و سوبسترا را بر روی اندازه گیری فعالیت آنزیم بیان کند.</li> <li>- در بحث سینتیک آنزیم مفهوم وضعیت پایدار (Steady state) را استنباط و اثبات کند.</li> <li>- ارتباط بین سرعت واکنش با غلظت سوبسترا با استفاده از معادلات میکائیلیس منتن و لینویوربرگ را شرح دهد و قادر به محاسبه پارامترهای سینتیکی <math>K_m</math> و <math>V_{max}</math> و رسم نمودارهای مربوطه باشد.</li> <li>- <math>Turnover\ number(kcat)</math> و کارای کاتالیک را تفسیر کرده و محاسبه نماید.</li> </ul>
جلسه ۸: ۹۸/۸/۲۰ (دوشنبه)	دکتر مرادی	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، جور کردنی (گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	مهار کننده های آنزیمی و اهمیت آنزیم ها در پزشکی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- انواع مهار کننده ها را بیان کند و تاثیر هر بازدارنده بر پارامترها و نمودارهای سینتیکی توضیح دهد و با هم مقایسه کند.</li> <li>- نحوه محاسبه <math>k_i</math> و <math>IC_{50}</math> را توضیح دهد و نقش این پارامترها در طراحی دارو تفسیر کند.</li> <li>- مکانیسم های مختلف تنظیم آنزیمی را با ذکر مثال توضیح دهد.</li> <li>- آنزیم های آلوستریک از لحاظ نوع سینتیک و نمودار با آنزیم های میکائیلیس منتن مقایسه کند و کاربرد آن ها با توجه به نقش هموگلوبین و میوگلوبین توضیح دهد.</li> <li>- علل افزایش غلظت پلاسمایی آنزیم های داخل سلولی را شرح دهد.</li> <li>- نام تعدادی از آنزیم های مهم در کلینیک و مشخصات و ویژگی مربوطه را جهت تشخیص بیماری ها بیان کند.</li> <li>- آنزیم هایی که بطور معمول در تشخیص بیماریهای کبدی، سکتة قلبی، استخوانی، ماهیچه ای و غیره نقش دارند را بیان کند.</li> </ul>
جلسه ۹: ۹۸/۹/۴ (دوشنبه)	دکتر گودرزو ند	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، جور کردنی (گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	ساختار و خواص اسید های آمینه	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اسیدهای آمینه استاندارد را تعریف نموده و ساختمان کلی آنها را رسم نماید.</li> <li>- اسیدهای آمینه را از لحاظ ساختار طبقه بندی کند و خواص بیولوژیک و عملکرد هر کدام را توضیح دهد.</li> <li>- رابطه هندرسن هاسلباخ را توضیح دهد و تعریف <math>pK_a</math> را بیان کند.</li> <li>- منحنی تیتراسیون اسیدهای آمینه را بتواند رسم کند و تفسیر نماید.</li> </ul>

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی دانشگاه

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- pH ایزوالکتریک (PI) را تعریف کند و برای پپتیدها، پروتئین ها و اسیدهای آمینه محاسبه نماید.</li> <li>- نوع و میزان بار الکتریکی اسیدهای آمینه و پپتیدهای کوچک را مشخص نماید.</li> <li>- مشتقات آمینواسیدی را بیان کند و استفاده آن ها در ساختار پروتئین هایی مانند کلاژن و الاستین و ... همراه با بیماری های حاصل از اختلالات این پروتئین ها توضیح دهد.</li> </ul>
جلسه :۱۰ ۹۸/۹/۱۱ (دوشنبه)	دکتر گودرزو ند	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، جور کردنی گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	ساختار و عملکرد پپتید و پروتئین ها	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تفاوت بین پپتید، پلی پپتید، اولیگوپپتید و پروتئین را توضیح دهد.</li> <li>- پروتئین ها را بر اساس ساختار طبقه بندی کند و ویژگی های هر ساختار را بیان کند.</li> <li>- تفاوت بین پروتئین کروی و رشته ای و همچنین ساده و مرکب را با ذکر مثال توضیح دهد.</li> <li>- نیروهای مؤثر در شکل گیری و پایداری ساختار سه بعدی صحیح پروتئین ها را بیان کند و تعدادی از بیماری های حاصل از اختلالات کانفورماسیونی نام ببرد.</li> <li>- دگرگون شدن پروتئین ها را تعریف نموده و عوامل دگرگون کننده را نام ببرد.</li> <li>- اصول روشهای مطالعاتی پروتئین ها را شرح دهد.</li> </ul>
جلسه :۱۱ ۹۸/۸/۱۸ (دوشنبه)	دکتر گودرزو ند	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، جور کردنی گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	ساختار و نقش ویتامین های محلول در آب	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ویتامین های محلول در آب را بیان کند و اهمیت و ساختار هر یک را شرح دهد.</li> <li>- مکانیسم بیوشیمیایی هریک از ویتامین های محلول در آب را با ذکر مثال واکنش های بیوشیمیایی مربوطه توضیح دهد.</li> <li>- توزیع، نیاز و منابع هریک از ویتامین های محلول در آب توضیح دهد.</li> <li>- عوارض اصلی و بیماری های ناشی از کمبود هریک ویتامین های محلول در آب را بیان کند.</li> <li>- نقش ویتامین های محلول در آب به عنوان کوانزیم در واکنش های متابولیسمی بیان کند</li> <li>- بیماری های ناشی از کمبود ویتامین های محلول در آب شرح دهد</li> </ul>

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی دانشگاه

جلسه :۱۲ ۹۸/۹/۲۵ (دوشنبه)	دکتر گودرزو ند	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، جوړ کردن گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	ساختار و نقش ویتامین های محلول در چربی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ویتامین های محلول در چربی را بشناسید و اهمیت و ساختار هر یک را شرح دهد.</li> <li>- مکانیسم بیوشیمیایی هریک از ویتامین های محلول در چربی را با ذکر مثال واکنش های بیوشیمیایی مربوطه توضیح دهد.</li> <li>- توزیع، نیاز و منابع هریک از ویتامین های محلول در چربی توضیح دهد.</li> <li>- عوارض اصلی و بیماری های ناشی از کمبود هریک ویتامین های محلول در چربی را بیان کند.</li> </ul>
جلسه :۱۳ ۹۸/۱۰/۲ (دوشنبه)	دکتر گودرزو ند	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، جوړ کردن گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	ساختار و خواص نوکلئوتیدها	<ul style="list-style-type: none"> <li>- واحدهای تشکیل دهنده اسیدهای نوکلئیک DNA و RNA را توضیح دهد.</li> <li>- اجزاء تشکیل دهنده نوکلئوتیدی را بیان کند و نوکلئوتیدها ی پورین و پیریمیدین را تعریف کند.</li> <li>- پلی نوکلئوتیدها و خواص آنها را توضیح دهد.</li> <li>- ساختمان انواع RNA و نقش بیوشیمیائی آنها را توضیح دهد.</li> <li>- انواع کانفوماسیون های مختلف مولکول های DNA بشناسد و اهمیت فیزیولوژیکی آنها را بیان کند.</li> <li>- دناتوراسیون، رناتوراسیون و اثر هیپرکرومیک DNA دو رشته ای را توضیح دهد.</li> <li>- اساس بسته بندی مولکول DNA، مارپیچ، ابرمارپیچ و عدد ارتباطی را شرح دهد.</li> <li>- نقش آنزیم توپوایزومراز در بسته بندی مولکول DNA توضیح دهد.</li> <li>- ساختار DNA را با RNA مقایسه کرده و تفاوت های شیمیایی و ساختاری آن را بیان کند.</li> <li>- نقش و کاربردهای آنزیم های Restriction endonuclease را در بیولوژی مولکولی و مهندسی ژنتیک بیان کند.</li> <li>- نیاز مندی های آنزیمی و غیر آنزیمی شروع، طویل سازی و خاتمه همانند سازی را بیان کند.</li> </ul>

مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی دانشگاه

جلسه :۱۴ ۹۸/۱۰/۹ (دوشنبه)	دکتر گودرزو ند	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، چور کردنی گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	همانند سازی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- همانند سازی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها را با هم مقایسه کند.</li> <li>- DNA پلیمرزهای مختلف با ویژگی ها و عملکردهای مختلف توضیح دهد.</li> <li>- صحت همانند سازی را تعریف کند و بیان کند به چه پارامترهایی بستگی دارد.</li> <li>- عوامل و مکانیسم های متعدد آسیب به DNA بیان کند.</li> <li>- انواع جهش ها را بشناسد و مکانیسم هر یک توضیح دهد.</li> <li>- مکانیسم های ترمیم آسیب های DNA را توضیح دهد.</li> </ul>
جلسه :۱۵ ۹۸/۹/۲۴ (یکشنبه) جبرانی	دکتر گودرزو ند	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، چور کردنی گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	رونویسی از ژن	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مولکول های RNA را بشناسد و نیازمندی ها آنزیمی و غیر آنزیمی شروع، طویل سازی و خاتمه رونوشت برداری را بیان کند.</li> <li>- ساختار ژن را بشناسد و ویژگی های توالی های تنظیمی و ساختاری و نقش شان در رونوشت برداری و بیان ژن توضیح دهد.</li> <li>- رونویسی در باکتری ها و یوکاریوت ها با هم مقایسه کند.</li> <li>- برخی سموم و آنتی بیوتیک هایی که سبب مهار همانند سازی و رونوشت برداری می شوند بیان کند.</li> <li>- پردازش RNA های مختلف با مکانیسم مربوطه توضیح دهد.</li> </ul>
جلسه :۱۶ ۹/۱۰/۱۰ ۸ (یکشنبه) جبرانی	دکتر گودرزو ند	روش های کتبی (چهار جوابی، کوتاه پاسخ، تشریحی، چور کردنی گسترده)	سخنرانی کلاسیک سخنرانی تعاملی بحث گروهی	شناختی	ترجمه یا پروتئین سازی، تکنیک تکثیر DNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مفهوم کدون و آنتی کدون را بداند و انواع کدون را بیان کند.</li> <li>- ساختار tRNA را توضیح دهد و نقش tRNA ها به عنوان آداپتور در سنتز پروتئین بیان کند.</li> <li>- ساختار ریبوزوم ها به عنوان کارخانه سنتز پروتئین توضیح دهد.</li> <li>- مراحل فعال شدن اسید آمینه، شروع، طویل سازی و خاتمه در پروتئین سازی با ذکر نیازمندی های آنزیمی و غیر آنزیمی شرح دهد.</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>- سنتز پروتئین سازی در پروکاریوت ها با یوکاریوت ها با هم مقایسه کند.</li> <li>- عوامل مهارکننده سنتز پروتئین سازی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها توضیح دهد و مکانیسم هر کدام را بیان کند.</li> <li>- تغییرات بعد از ترجمه و اهمیت آن را توضیح دهد.</li> <li>- تخریب و نوسازی پروتئین ها را با مکانیسم و اهمیت آن شرح دهد.</li> <li>- تنظیم بیان ژن در پروکاریوت و یوکاریوت ها در سطح رونوشت برداری و ترجمه توضیح دهد.</li> <li>- تکنیک های تعیین توالی اسیدهای نوکلئیک را توضیح دهد.</li> <li>- تکنیک PCR را بشناسد و کاربردهای آن را در کلینیک بیان کند.</li> </ul>
<p>- دانشجوی موظف است تکالیفی که در طول دوره مطرح می شود را انجام داده و ارائه نماید.          - دانشجوی موظف است دروس را مطالعه و به پرسش های کلاسی پاسخ دهد.</p>					<b>تکالیف فراگیر</b>
<p>- نمره امتحان میان ترم (بسته به تعداد جلسات) حداکثر ۸ نمره          - نمره امتحان پایان ترم ( در صورتی که میانگین نمره کلاس از ۱۵ پایین باشد میان ترم در پایان ترم تکرار می شود)          - جمع نمره بخش تئوری: ۲۰          - حضور فیزیکی و فعال در بحث ها و پرسش و پاسخ کلاس: به کل نمره تئوری تا ۱ نمره اضافه می شود.          - سوالات بصورت چهار جوابی، تشریحی، کوتاه پاسخ جورکردنی گسترده و آزمون استدلالی (KF) است..          - حداقل ۲۰٪ سوالات دارای تاکسونومی ۲ و یا ۳ می باشد ( سوالات بصورت case)          - حداقل ۲۰٪ سوالات بصورت غیر تستی می باشد.</p> <p><b>امتحان میان ترم در بازه زمانی مشخص شده توسط آموزش و با هماهنگی برگزار میگردد.</b></p>					<b>نحوه نمره دهی</b>



مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی دانشگاه

	منابع آموزشی
<p>۱- بیوشیمی پزشکی، اصول و کاربردها، ترجمه دکتر رضا محمدی، انتشارات آبیژ (رفرنس مد نظر گروه)</p> <p>2- Lehninger, Principle of Biochemistry (رفرنس مد نظر گروه)</p> <p>3- Harper's, Illustrated Biochemistry (رفرنس مد نظر وزارت خانه)</p> <p>4- Stryer, Biochemistry (مطالعه اختیاری)</p> <p>5- Devlin T M, Text Book of Biochemistry with clinical correlation, (مطالعه اختیاری)</p>	