



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

فرم برنامه درسی (Course Plan)

دانشکده فناوری های نوین پزشکی

نام درس : بیوشیمی	تعداد واحد : ۲ نظری
مقطع : کارشناسی ارشد رشته : بیوتکنولوژی	مدت زمان ارائه درس : ۱۷ جلسه
پیش نیاز: ندارد	
مسئول درس : دکتر جواد رنجبری	

نیازسنجی

عناوین کلی این قسمت از درس شامل موارد زیر می باشد

- ❖ اسیدهای آمینه (ساختمان و خواص)
- ❖ لیپیدها (ساختمان و خواص)
- ❖ پروتئین ها (ساختمان و خواص)
- ❖ قندها
- ❖ بیوشیمی اسید های نوکلئیک
- ❖ مسیرهای متابولیک، مسیرهای آنابولیک و کاتابولیک چربی ها، قندها
- ❖ مسیرهای متابولیک، مسیرهای آنابولیک و کاتابولیک اسیدهای آمینه، نوکلئوتیدها
- ❖ ارتباط بین مسیرهای متابولیک مواد سه گانه و تنظیم آنها
- ❖ تنظیم هورمونی متابولیسم چرخه های تولید انرژی



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

- ❖ سیستم های آبشاری مکانیسم های مربوط به اتصال گیرنده به لیگاند، کانال یونی
- ❖ آنزیم ها (نام گذاری، خواص عمومی، مکانیسم عملکرد، تنظیم فعالیت و ...)
- ❖ تخلیص و سنجش آنزیم ها، فعالیت آنزیمی، Km، مهار کننده های مختلف، ویژگی کاتالیزوری آنزیم ها (حمله نوکلئوفیلی و الکتروفیل آنزیم به سوبسترا، کوآنزیم ها و نقش آنها، ایزوآنزیم ها
- ❖ بررسی چند آنزیم، (لیزوزیم، کیموتریپسین، DNA پلیمراز)، زیموژن، آنزیم های غشایی، تثبیت آنزیم ها، مهندسی آنزیم ها؛ تولید نیمه صنعتی آنزیم، پدیده انتقال و بیورآکتورها
- ❖ بیوشیمی مواد مغذی و ریزمغذی ها
- ❖ آزمایشات مورد استفاده در بیوشیمی بالینی

هدف کلی

- ❖ آشنایی با بیوشیمی مولکولهای بیولوژیک حیاتی مانند اسیدهای نوکلئیک، قندها، پروتئینها،

آنزیم ها، هورمونها و ...

اهداف اختصاصی (دانشجو باید ...)

- ❖ ساختمان و خواص اسیدهای آمینه را بداند.
- ❖ ساختمان و خواص پروتئین ها را بداند.
- ❖ ساختمان و خواص قندها را بداند.
- ❖ ساختمان و خواص لیپیدها را بداند.
- ❖ بیوشیمی اسید های نوکلئیک را بداند
- ❖ مسیرهای متابولیک، مسیرهای آنابولیک و کاتابولیک چربی ها، قندها را بداند
- ❖ مسیرهای متابولیک، مسیرهای آنابولیک و کاتابولیک اسیدهای آمینه، نوکلئوتیدها را بداند.
- ❖ ارتباط بین مسیرهای متابولیک مواد سه گانه و تنظیم آنها را بداند.
- ❖ تنظیم هورمونی متابولیسم چرخه های تولید انرژی را بداند.
- ❖ سیستم های آبشاری مکانیسم های مربوط به اتصال گیرنده به لیگاند، کانال یونی را بداند.



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

- ❖ با آنزیم ها (نام گذاری، خواص عمومی، مکانیسم عملکرد، تنظیم فعالیت و ...) آشنا باشد.
- ❖ تخلیص و سنجش آنزیم ها، فعالیت آنزیمی، Km، مهار کننده های مختلف، ویژگی کاتالیزوری آنزیم ها (حمله نوکلئوفیلی و الکتروفیل آنزیم به سوبسترا، کوآنزیم ها و نقش آنها، ایزوآنزیم ها را بداند.
- ❖ با برخی آنزیم، (لیزوزیم، کیموتریپسین، DNA پلیمراز)، زیموژن، آنزیم های غشایی، تثبیت آنزیم ها، مهندسی آنزیم ها؛ تولید نیمه صنعتی آنزیم، پدیده انتقال و بیورآکتورها آشنا باشد.
- ❖ بیوشیمی مواد مغذی و ریزمغذی ها را بداند.
- ❖ آزمایشات مورد استفاده در بیوشیمی بالینی را بداند.

روش آموزش

- ❖ بصورت حضوری با پاور پوینت و فیلم آموزشی.
- ❖ تدریس در گروه کوچک بصورت ارائه مجموعه آموزشی در جلسه قبل و برگزاری جلسه پرسش و پاسخ در جلسه بعدی

شرایط اجراء

- ❖ امکانات آموزشی بخش: کلاس - صندلی - تخته سفید - ماژیک - پروژکتور - کامپیوتر - اینترنت

آموزش دهنده

- ❖ دکتر جواد رنجبری
- ❖ دکتر بهرام کاظمی
- ❖ دکتر محمود حسنی



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

❖ منابع اصلی درس

❖ نحوه ارزشیابی

انجام تکالیف کلاسی، حضور فعال در کلاس و طی پرسش و پاسخ، آزمون پایان ترم

❖ نحوه محاسبه نمره کل :

بارم درس بر اساس تعداد جلسات بین اساتید مدرس تقسیم می شود.

❖ جدول زمانبندی درس

ردیف	سرفصل مطالب	ساعت ارائه	نحوه ارائه	تاریخ تدریس	مدرس	روش ارزشیابی
۱	اسیدهای آمینه (ساختمان و خواص)	۱۰-۸	حضور		دکتر رنجبری	
۲	لیپیدها(ساختمان و خواص)	۱۰-۸	حضور		دکتر رنجبری	
۳	پروتئین ها (ساختمان و خواص)	۱۰-۸	حضور		دکتر رنجبری	
۴	قندها	۱۰-۸	حضور		دکتر رنجبری	
۵	بیوشیمی اسید های نوکلئیک	۱۰-۸	حضور		دکتر رنجبری	
۶	بیوشیمی اسید های نوکلئیک	۱۰-۸	حضور		دکتر رنجبری	
۷	بیوشیمی اسید های نوکلئیک	۱۰-۸	حضور		دکتر رنجبری	
۸	مسیرهای متابولیک، مسیرهای آنابولیک و کاتابولیک چربی ها، قندها	۱۰-۸	حضور		دکتر حسنی	



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

۹	مسیرهای متابولیک، مسیرهای آنابولیک و کاتابولیک اسیدهای آمینه، نوکلئوتیدها	۱۰-۸	حضور	دکتر حسنی
۱۰	ارتباط بین مسیرهای متابولیک مواد سه گانه و تنظیم آنها	۱۲-۱۰	حضور	دکتر حسنی
۱۱	تنظیم هورمونی متابولیسم چرخه های تولید انرژی	۱۰-۸	حضور	دکتر حسنی
۱۲	سیستم های آشناری مکانیسم های مربوط به اتصال گیرنده به لیگاند، کانال یونی	۱۰-۸	حضور	دکتر رنجبری
۱۳	آنزیم ها (نام گذاری، خواص عمومی، مکانیسم عملکرد، تنظیم فعالیت و ...)	۱۲-۱۰	حضور	دکتر کاظمی
۱۴	تخلیص و سنجش آنزیم ها، فعالیت آنزیمی، Km، مهار کننده های مختلف، ویژگی کاتالیزوری آنزیم ها (حمله نوکلئوفیلی و الکتروفیل آنزیم به سوبسترا، کوآنزیم ها و نقش آنها، ایزوآنزیم ها	۱۰-۸	حضور	دکتر کاظمی
۱۵	بررسی چند آنزیم، (لیزوزیم، کیموتربپسین، DNA پلیمراز)، زیموژن، آنزیم های غشایی، تثبیت آنزیم ها، مهندسی آنزیم ها؛ تولید نیمه صنعتی آنزیم، پدیده انتقال و بیوراکتورها	۱۲-۱۰	حضور	دکتر کاظمی
۱۶	بیوشیمی مواد مغذی و ریزمغذی ها	۱۰-۸	حضور	دکتر رنجبری
۱۷	آزمایشات مورد استفاده در بیوشیمی بالینی	۱۰-۸	حضور	دکتر رنجبری
جمع:				۱۷ جلسه - ۳۴ ساعت

طرح درس روزانه ۱

سال تحصیلی : ۱۴۰۳-۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس : مهرماه ۱۴۰۲
------------------------	-------------------------------



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس : تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: دکتر جواد رنجبری
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
❖ عنوان درس : اسیدهای آمینه (ساختار و خواص)
هدف کلی درس : آشنایی دانشجویان با ساختار، خواص و کاربردهای انواع آمینواسیدها
اهداف جزئی : دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند: <ul style="list-style-type: none">• ساختار کلی آمینو اسیدها را بداند.• انواع طبقه بندی آمینو اسیدها را بداند.• انواع آمینواسیدهای ضروری، ساختار، خواص و کاربردهای هر یک را بداند.• انواع آمینو اسیدهای غیر معمول ولی ضروری و همچنین کاربرد آنها را بداند.• با فعالیت انواع آمینو اسیدها در حوزه های مختلف از جمله سیستم ایمنی، تنظیم قند خون و فشار خون، سیگنالینگ سلولی، رشد، تامین انرژی و ... آشنایی داشته باشد.
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ
اجزا و شیوه اجرای درس :



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• مقدمه
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	• کلیات درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	▪ بخش اول درس
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	▪ پرسش و پاسخ
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	▪ بخش دوم درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	• جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ

طرح درس روزانه ۲

سال تحصیلی : ۱۴۰۲ - ۱۴۰۳	تاریخ ارائه درس : مهرماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس: تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: جواد رنجیری
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
عنوان درس : پروتئین ها (ساختمان و خواص)



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با ساختار، خواص پروتئین ها	
اهداف جزئی : دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند:	
<ul style="list-style-type: none">• نحوه تشکیل پروتئین ها را بداند• ساختارهای اول، دوم، سوم و چهارم پروتئین ها و خواص هر یک را بداند.• ساختار و عملکرد میوگلوبین بعنوان یک پروتئین حامل اکسیژن مهم در بدن را بداند.• ساختار و عملکرد هموگلوبین بعنوان یک پروتئین حامل اکسیژن مهم در بدن را بداند.• شباهت ها و تفاوت های ساختاری و نتیجتا شباهت ها و تفاوت های عملکردی میوگلوبین و هموگلوبین را بداند.	
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس :	
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• مقدمه
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• کلیات درس<ul style="list-style-type: none">▪ بخش اول درس▪ پرسش و پاسخ▪ بخش دوم درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

طرح درس روزانه ۳

سال تحصیلی : ۱۴۰۳-۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس : آبانماه ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس: تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: جواد رنجبری
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
عنوان درس : لپیدها (ساختار و خواص)
هدف کلی درس : آشنایی دانشجویان با ساختار و خواص انواع لپیدها
<ul style="list-style-type: none">• اهداف جزئی :• دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند:• انواع طبقه بندی لپیدها را بداند.• ساختار، خواص و عملکرد fatty acids و oil ها را بداند.• ساختار، خواص و عملکرد لپیدهای صابونی شونده و غیر صابونی شونده را بداند.• ساختار، خواص و عملکرد Natural triglyceride ها را بداند.• انواع واکنش های تری گلیسیریدها مثل هیدرولیز، صابونی شدن، هیدروژن دار شدن و ... را بداند.• ساختار، خواص و عملکرد wax ها را بداند.• ساختار، خواص و عملکرد فسفوگلیسیریدها و گلیکو لپیدها را بداند.



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

<ul style="list-style-type: none">• ساختار، خواص و عملکرد Isoprenoids مثل ترپن ها و استروئیدها و هورمون های استروئیدی را بداند.• ساختار، خواص و عملکرد کلسترول و مشتقات آن را بداند.• ساختار، انواع و کاربرد لیپوزوم ها را بداند.	
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس :	
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• مقدمه
• کلیات درس	
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	▪ بخش اول درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	▪ پرسش و پاسخ
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	▪ بخش دوم درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	• جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ

طرح درس روزانه ۴

سال تحصیلی : ۱۴۰۳-۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس : آبانماه ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس : تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: جواد رنجبری
نام درس (واحد) : بیوشمی	تعداد دانشجو : ۶



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت
-----------	-------------------

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
عنوان درس : قندها (ساختار و خواص)
هدف کلی درس : آشنایی دانشجویان با ساختار و خواص انواع قندها
اهداف جزئی : دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند: <ul style="list-style-type: none">• تعریف کربوهیدرات و منشا آن در طبیعت را بداند.• طبقه بندی انواع قندها را بداند.• ساختار، منبع و خواص و کاربرد هر یک از مونوساکاریدها (گلوکز، فروکتوز، گالاکتوز) را بداند.• ساختار، منبع و خواص و کاربرد دی ساکاریدها (سوکروز، لاکتوز و مالتوز) را بداند.• ساختار، منبع و خواص و کاربرد نشاسته، گلیکوژن و فیبرها، بعنوان قندهای پیچیده را بداند.• انواع بیماری های مربوط به قندها و اثر آنها بر سلامتی را بداند.• انواع قندهای فرعی مثل Sugar Alcohols و artificial sweeteners را بشناسد.• انواع واکنش های قند را بداند. (Enolization, Osazone formation, Formation of esters)• (, Oxidation, Dehydration, Epimerization)• انواع کاربردهای قندها را بداند. (دارورسانی، سلول سوختی، کاتالیزور، ضد لخته، ضد باکتری، ضد التهاب، ضد سرطان و ...)
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

اجزا و شیوه اجرای درس :	
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• مقدمه
مدت زمان : ۳۰ دقیقه مدت زمان : ۲۰ دقیقه مدت زمان : ۳۰ دقیقه	• کلیات درس ▪ بخش اول درس ▪ پرسش و پاسخ ▪ بخش دوم درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	• جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ

طرح درس روزانه ۵

سال تحصیلی : ۱۴۰۳-۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس : آبان ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس : تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: جواد رنجبری
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

عنوان درس : بیوشیمی اسید های نوکلئیک ۱		
هدف کلی درس : آشنایی با بیوشیمی اسیدهای نوکلئیک		
اهداف جزئی : دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند توضیح دهید		
<ul style="list-style-type: none">• تاریخچه کشف DNA را بداند• ساختار و انواع بازهای آلی را بداند.• نحوه تشکیل و ساختار DNA و RNA و تفاوت های آنها را بداند.• انواع فرم های DNA، خواص هر یک، تفاوت ها و شباهت های آنها و کاربرد هر یک را بداند. <p>(B,A,Z-form DNA)</p> <ul style="list-style-type: none">• پدیده های DNA bending, supercoiling, denaturation, renaturation را بداند.• ساختار و انواع مختلف RNA (tRna, rRNA, mRNA) و عملکرد و خواص هر یک را بداند.		
روش آموزش : سخنرانی – بحث کلاسی – پرسش و پاسخ		
اجزا و شیوه اجرای درس :		
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• مقدمه	
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	• کلیات درس	
مدت زمان : ۲۰ دقیقه		▪ بخش اول درس
مدت زمان : ۳۰ دقیقه		▪ پرسش و پاسخ
	▪ بخش دوم درس	



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

• جمع بندی و نتیجه گیری	مدت زمان : ۲۰ دقیقه
• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ	مدت زمان : ۱۰ دقیقه

طرح درس روزانه ۶

سال تحصیلی : ۱۴۰۲ - ۱۴۰۳	تاریخ ارائه درس : آبان ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس : تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: جواد رنجبری
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
عنوان درس : بیوشیمی اسید های نوکلئیک ۲
هدف کلی درس : آشنایی با بیوشیمی اسیدهای نوکلئیک
اهداف جزئی :
دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند توضیح دهد:
• مفهوم و کاربردهای فرآیند همانند سازی DNA را بداند.



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

<ul style="list-style-type: none">• مراحل مختلف فرآیند همانند سازی و آنزیم ها و پروتئین های دخیل در ان را بدانند.• تفاوت ها و شباهت های فرآیند همانند سازی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها را بدانند.• مکانیسم همانند سازی تلومر در ژنوم یوکاریوت ها را بدانند.• مفهوم و کاربردهای فرآیند رونویسی DNA را بدانند.• مراحل مختلف فرآیند رونویسی و آنزیم ها و پروتئین های دخیل در ان را بدانند.• تفاوت ها و شباهت های فرآیند رونویسی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها را بدانند.• انواع تغییرات ایجاد شده بر روی RNA مثل splicing، polyadenylation و ... را بدانند.	
روش آموزش : سخنرانی – بحث کلاسی – پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس :	
• مقدمه	مدت زمان : ۱۰ دقیقه
• کلیات درس	مدت زمان : ۳۰ دقیقه
▪ بخش اول درس	مدت زمان : ۲۰ دقیقه
▪ پرسش و پاسخ	مدت زمان : ۳۰ دقیقه
▪ بخش دوم درس	
• جمع بندی و نتیجه گیری	مدت زمان : ۲۰ دقیقه
• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ	مدت زمان : ۱۰ دقیقه



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

طرح درس روزانه ۷

سال تحصیلی : ۱۴۰۳-۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس : آبان ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس: تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: دکتر رنجبری
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
عنوان درس : بیوشیمی اسید های نوکلئیک ۳
هدف کلی درس : آشنایی با بیوشیمی اسیدهای نوکلئیک
اهداف جزئی : دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند: <ul style="list-style-type: none">• مفهوم و کاربردهای فرآیند ترجمه را بداند.• مراحل مختلف فرآیند ترجمه و آنزیم ها و پروتئین های دخیل در آن را بداند.• تفاوت ها و شباهت های فرآیند ترجمه در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها را بداند.• انواع تغییرات پس از ترجمه را بشناسد. (PTM)• انواع گلیکوزیلاسیون پروتئین ها، ساختار و کاربرد آنها را بداند.
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

اجزا و شیوه اجرای درس :	
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• مقدمه
مدت زمان : ۳۰ دقیقه مدت زمان : ۲۰ دقیقه مدت زمان : ۳۰ دقیقه	• کلیات درس ▪ بخش اول درس ▪ پرسش و پاسخ ▪ بخش دوم درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	• جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ

طرح درس روزانه ۸

سال تحصیلی : ۱۴۰۲-۱۴۰۳	تاریخ ارائه درس : آذر ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس: تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: دکتر محمود حسنی
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

منبع درس : کتب و مقالات جدید	
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت	
عنوان درس : متابولیسم کربوهیدرات ها ۱	
هدف کلی درس : آشنایی با متابولیسم کربوهیدرات ها	
اهداف جزئی : دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند:	
<ul style="list-style-type: none">• هضم و جذب کربوهیدرات های غذایی <input type="checkbox"/>• مسیر گلیکولیز <input type="checkbox"/>	
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس :	
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• مقدمه
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• کلیات درس<ul style="list-style-type: none">▪ بخش اول درس▪ پرسش و پاسخ▪ بخش دوم درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

طرح درس روزانه ۹

سال تحصیلی : ۱۴۰۲-۱۴۰۳	تاریخ ارائه درس : آذر ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس: تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: دکتر محمود حسنی
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
عنوان درس : متابولیسم کربوهیدرات ها (۲)
هدف کلی درس : آشنایی با متابولیسم کربوهیدرات ها
اهداف جزئی : دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند: <ul style="list-style-type: none">• تخمیر و تنفس• بیلان انرژی• اکسیداسیون پیرووات به استیل کوآ• چرخه تری کربوکسیلیک اسید(TCA)• ماهیت آمفی بولیک چرخه کربس



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

• مسیر گلوکونئوزنز	
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس :	
• مقدمه	مدت زمان : ۱۰ دقیقه
• کلیات درس	مدت زمان : ۳۰ دقیقه
▪ بخش اول درس	مدت زمان : ۲۰ دقیقه
▪ پرسش و پاسخ	مدت زمان : ۳۰ دقیقه
▪ بخش دوم درس	
• جمع بندی و نتیجه گیری	مدت زمان : ۲۰ دقیقه
• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ	مدت زمان : ۱۰ دقیقه

طرح درس روزانه ۱۰

سال تحصیلی : ۱۴۰۲-۱۴۰۳	تاریخ ارائه درس : آذر ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس : تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: دکتر محمود حسنی
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت
-----------	-------------------

منبع درس : کتب و مقالات جدید	
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت	
عنوان درس : متابولیسم لیپیدها	
هدف کلی درس : آشنایی با تنظیم متابولیسم اسیدهای چرب	
اهداف جزئی : دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند: <ul style="list-style-type: none">• بیوسنتز اسیدهای چرب• متابولیسم تری اسایل گلیسرولها• تنظیم متابولیسم اسیدهای چرب• اکسیداسیون اسیدهای چرب	
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس :	
مقدمه	مدت زمان : ۱۰ دقیقه
کلیات درس	
بخش اول درس	مدت زمان : ۳۰ دقیقه
پرسش و پاسخ	مدت زمان : ۲۰ دقیقه
بخش دوم درس	مدت زمان : ۳۰ دقیقه



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

• جمع بندی و نتیجه گیری	مدت زمان : ۲۰ دقیقه
• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ	مدت زمان : ۱۰ دقیقه

طرح درس روزانه ۱۱

سال تحصیلی : ۱۴۰۳-۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس : آذر ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس : تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: دکتر محمود حسنی
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
عنوان درس : متابولیسم اسیدهای آمینه و نوکلئوتید ها
هدف کلی درس : آشنایی با متابولیسم اسیدهای آمینه و نوکلئوتید ها
اهداف جزئی :
دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند:
• بیوسنتز اسیدهای آمینه



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

• بیوسنتز نوکلئوتیدها	
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس :	
• مقدمه	مدت زمان : ۱۰ دقیقه
• کلیات درس	مدت زمان : ۳۰ دقیقه
▪ بخش اول درس	مدت زمان : ۲۰ دقیقه
▪ پرسش و پاسخ	مدت زمان : ۳۰ دقیقه
▪ بخش دوم درس	
• جمع بندی و نتیجه گیری	مدت زمان : ۲۰ دقیقه
• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ	مدت زمان : ۱۰ دقیقه

طرح درس روزانه ۱۲

سال تحصیلی : ۱۴۰۲-۱۴۰۳	تاریخ ارائه درس : آذر ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس: تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: دکتر جواد رنجبری
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت
-----------	-------------------

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
❖ عنوان درس : سیستم های آبخاری مکانیسم های مربوط به اتصال گیرنده به لیگاند، کانال یونی
❖ هدف کلی درس : آشنایی دانشجویان با سیستم های آبخاری مکانیسم های مربوط به اتصال گیرنده به لیگاند، کانال یونی
اهداف جزئی : دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند: <ul style="list-style-type: none">• تعریف، ساختار و انواع لیگاندها را بداند.• انواع و ساختار رسپتورها را بداند• انواع واکنش های گیرنده - لیگاند و نیروهای دخیل در آنها را بداند.• انواع طبقه بندی کانال های یونی (مکانیکال، الکتریکال، کمیکال و ..) و کاربرد هر یک را بداند.• مکانیسم کنترل کانال های یونی را بداند.• انواع پرکاربرد کانال های یونی (کانال پتاسیمی، سدیمی، voltage gated, ligand gated و ...) و کاربرد و نحوه عملکرد آنها را بداند.
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ
اجزا و شیوه اجرای درس :



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• مقدمه
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	• کلیات درس ▪ بخش اول درس ▪ پرسش و پاسخ ▪ بخش دوم درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	• جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ

طرح درس روزانه ۱۳

سال تحصیلی : ۱۴۰۲ - ۱۴۰۳	تاریخ ارائه درس : دی ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس : تئوری
مقطع / رشته : کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس : دکتر بهرام کاظمی
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
عنوان درس : آنزیم ها (نام گذاري، خواص عمومي، مکانیسم عملکرد، تنظیم فعالیت و ...)



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

هدف کلی درس: آشنایی با تاریخچه آنزیم و کاربرد آنها	
اهداف جزئی: دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند:	
<ul style="list-style-type: none">• تاریخچه آنزیم ها را بخاطر بسپرد• نام گذاری آنزیم هارا بداند• مکانیسم عملکرد آنزیم هارا شرح دهد• تنظیم فعالیت آنزیم را تعریف کند	
روش آموزش: سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	• مقدمه
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	• کلیات درس
مدت زمان: ۲۰ دقیقه	▪ بخش اول درس
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	▪ پرسش و پاسخ
	▪ بخش دوم درس
مدت زمان: ۲۰ دقیقه	• جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

سال تحصیلی : ۱۴۰۳-۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس : دی ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس: تئوری - عملی
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: دکتر بهرام کاظمی
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید	
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت	
عنوان درس : تخلیص و سنجش آنزیم ها، فعالیت آنزیمی، Km، مهار کننده های مختلف، ویژگی کاتالیزوری آنزیم ها (حمله نوکلئوفیلی و الکتروفیل آنزیم به سوبسترا، کوآنزیم ها و نقش آنها، ایزوآنزیم ها	
هدف کلی درس : آشنایی دانشجو با خواص آنزیم ها	
اهداف جزئی :	
دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند:	
<ul style="list-style-type: none">• KM آنزیم را تعریف کند و طرز اندازه گیری ان را شرح دهد• مهار کننده های مختلف آنزیمی را شرح دهید• سوبسترا و کو آنزیم را تعریف کند• ایزو آنزیم ها را تعریف کند و چگونگی تشخیص ایزو آنزیم های یک آنزیم را شرح دهد	
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس :	
• مقدمه	مدت زمان : ۱۰ دقیقه



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

• کلیات درس	
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	▪ بخش اول درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	▪ پرسش و پاسخ
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	▪ بخش دوم درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	• جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ

طرح درس روزانه ۱۵

سال تحصیلی : ۱۴۰۲-۱۴۰۳	تاریخ ارائه درس : دی ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس: تئوری - عملی
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: دکتر بهرام کاظمی
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
عنوان درس : بررسی چند آنزیم، (لیزوزیم، کیموتریپسین، DNA پلیمراز)، زیموژن، آنزیم های غشایی، تثبیت آنزیم ها، مهندسی آنزیم ها؛ تولید نیمه صنعتی آنزیم، پدیده انتقال و بیوراکتورها
هدف کلی درس : آشنایی دانشجویان با مهندسی آنزیم و تثبیت و کاربرد آنزیمها



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

اهداف جزئی :	
دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند:	
<ul style="list-style-type: none">• زیموژن را تعریف کند• تثبیت انزیم ها را شرح دهد . کاربرد ان را بداند• مهندسی انزیم و کاربرد ان را شرح دهد	
روش آموزش : سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس :	
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• مقدمه
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• کلیات درس<ul style="list-style-type: none">▪ بخش اول درس▪ پرسش و پاسخ▪ بخش دوم درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none">• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ

طرح درس روزانه ۱۶

سال تحصیلی : ۱۴۰۲ - ۱۴۰۳	تاریخ ارائه درس : دی ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس : تئوری



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: دکتر جواد رنجبری
نام درس (واحد): بیوشیمی	تعداد دانشجو: ۶
ترم: اول	مدت کلاس: ۲ ساعت

منبع درس: کتب و مقالات جدید	
امکانات آموزشی: کلاس - پاورپوینت - اینترنت	
عنوان درس: بیوشیمی مواد مغذی و ریزمغذی ها	
هدف کلی درس:	
اهداف جزئی:	
دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند:	
انواع، ساختار و خواص ویتامین های محلول در آب را بداند.	
انواع، ساختار و خواص ویتامین های محلول در چربی را بداند.	
انواع، ساختار و خواص ماکرومینرال ها را بداند.	
انواع، ساختار و خواص trace minerals را بداند.	
روش آموزش: سخنرانی - بحث کلاسی - پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
• مقدمه	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
• کلیات درس	
▪ بخش اول درس	مدت زمان: ۳۰ دقیقه



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

مدت زمان : ۲۰ دقیقه	پرسش و پاسخ
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	بخش دوم درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ

طرح درس روزانه ۱۷

سال تحصیلی : ۱۴۰۲-۱۴۰۳	تاریخ ارائه درس : دی ماه ۱۴۰۲
دانشکده : فناوری های نوین پزشکی	نوع درس: تئوری
مقطع / رشته: کارشناسی ارشد - زیست فناوری پزشکی	نام مدرس: دکتر جواد رنجبری
نام درس (واحد) : بیوشیمی	تعداد دانشجو : ۶
ترم : اول	مدت کلاس : ۲ ساعت

منبع درس : کتب و مقالات جدید
امکانات آموزشی : کلاس - پاورپوینت - اینترنت
عنوان درس : آزمایشات مورد استفاده در بیوشیمی بالینی
هدف کلی درس : آشنایی با آزمایشات مورد استفاده در بیوشیمی بالینی
اهداف جزئی :



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
دانشکده فناوریهای نوین پزشکی
گروه زیست فناوری پزشکی

دانشجو با مطالب ارائه شده و پاسخ به سئوالات مطرح شده باید بتواند توضیح دهد:	
<ul style="list-style-type: none">• آشنایی با آزمایش های مواد لیپیدی: تری گلیسیرید، لیپوپروتئین ها• آشنایی با آزمایش های املاح: سدیم، پتاسیم، کلسیم، لیتیم، آهن، فسفر• آشنایی با آزمایش های آنزیم ها: آسپاراتات آمینوترانسفراز، ترانس آمینازها• آشنایی با آزمایش های هورمون ها: شامل هورمون های تیروئید، هورمون رشد و ..• آشنایی با آزمایش های پروتئین ها: آلبومین، فریتین، ترانسفرین	
روش آموزش : سخنرانی – بحث کلاسی – پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس :	
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• مقدمه
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	• کلیات درس <ul style="list-style-type: none">▪ بخش اول درس▪ پرسش و پاسخ▪ بخش دوم درس
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	
مدت زمان : ۲۰ دقیقه	• جمع بندی و نتیجه گیری
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	• ارزشیابی درس و پرسش و پاسخ



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی

دانشکده فناوریهای نوین پزشکی

گروه زیست فناوری پزشکی
