



۱۰ مرحله آزمون

رشته بیوتکنولوژی

ارشد ۹۹

۳+ مرحله آزمون رایگان

یادآوری: آزمون های آزمایشی نخبگان به صورت حضوری و غیرحضوری برگزار می گردد.

آزمون های تابستانی رایگان (مطالعه ۵۰ درصد از دروس اصلی)

نام درس	آزمون اول (۲۵٪ اول مطالب) ۹۸/۰۵/۲۵	آزمون دوم (۲۵٪ دوم مطالب) ۹۸/۰۶/۲۲	آزمون سوم (جامع ۵۰٪ اول) ۹۸/۰۷/۱۲	
بیوشیمی	آب و pH و تعادل اسید و باز، ساختمان اسیدهای آمینه و پروتئین ها، متابولیسم اسیدهای آمینه و پروتئین ها، آنزیم ها، ساختمان و متابولیسم هم	ساختمان کربوهیدرات ها، متابولیسم کربوهیدرات ها، ویتامین ها و مواد معدنی، بیوانرژتیک	جامع ۵۰٪	
زیست سلولی	<p style="text-align: center;">فصل اول: ساختار غشای زیستی و نقل و انتقالات غشایی</p> <p>۱- غشاهای زیستی (ترکیبات لیپیدی و سازمان یابی ساختاری- غشاهای زیستی: ترکیبات پروتئینی و عملکردهای پایه ای- فسفولیپید ها، اسفنگولیپید ها و کلسترول: سنتز و حرکت داخل سلولی)</p> <p>۲- انتقال یون ها و ملکول های کوچک از خلال غشا (مرور کلی بر انتقالات غشایی- پمپ های مصرف کننده ATP- انتقال دهنده های پروتئینی- کانال های یونی بدون دریچه و پتانسیل استراحت غشا)</p>	<p style="text-align: center;">فصل سوم: مکان یابی پروتئین ها در داخل سلول</p> <p>۱- انتقال از طریق گیت (انتقال به داخل و خارج هسته)</p> <p>۲- انتقال تراغشایی (ارسال پروتئین به میتوکندری- پروتئین های کلروپلاستی- ارسال پروتئین های پراکسی زومی)</p> <p>۳- انتقال وزیکولی (مسیر ترشحی) (سنتز پروتئین و انتقال از طریق غشا به شبکه ی آندوپلاسمی- تاخوردن و تغییر پروتئین ها و تضمین کیفیت آن ها در لولن شبکه ی آندوپلاسمی- مکانیسم مولکولی نقل و انتقالات وزیکولی- اندوستیوز با واسطه ی گیرنده- هدایت پروتئین های غشایی و مواد سیتوزولی به سوی لیزوزوم)</p>	<p style="text-align: center;">فصل دوم: سازمان دهی و حرکت سلولی</p> <p>۱- سازمان دهی و حرکت سلولی (میکروفیلament ها- میکروتوبول ها- فیلامنت های حد واسط- اتصالات سلولی و انسجامات بافتی)</p>	<p style="text-align: center;">فصل چهارم: انرژتیک سلولی</p> <p>۱- اکسیداسیون هوازی (مرحله I: گلیکولیز- مرحله II: اکسیداسیون هوازی پیرووات و تولید حد واسط های انرژی در سیکل کربس- مرحله III: زنجیره انتقال الکترون- مرحله IV: نیرو محرکه ی پروتونی و تولید ATP)</p> <p>فتو سنتز (فتوسنتز در گیرنده های جذب کننده ی نور- آنالیز مولکولی فتوسیستم ها- متابولیسم CO₂ در فتوسنتز)</p>
زیست مولکولی	<p style="text-align: center;">فصل اول: ساختمان DNA</p> <p>ژنوم (تعریف ژن- اصل بنیادی در زیست شناسی مولکولی- ماده وراثتی یا اسیدهای نوکلئیک- اتصال فسفودی استر- توتمریزاسیون بازهای آلی- ساختار اسیدهای نوکلئیک)</p> <p style="text-align: center;">فصل دوم: همانندسازی</p> <p>همانند سازی DNA (جایگاه آغاز همانند سازی در یوکاریوت و پروکاریوت ها- همانند سازی در پروکاریوت ها- آنزیم هلیکاز- همانند سازی در یوکاریوت ها- همانند سازی در میتوکندری- همانندسازی به روش دایره غلتان (Rolling Circle)- همانند سازی در باکتریوفازهای DNA دار- همانند سازی در ویروس های DNA دار- همانند سازی کروماتین- جهش- سیستم های</p>	<p style="text-align: center;">فصل سوم: بخش اول (ساختمان RNA و نسخه برداری)</p> <p>(ساختمان RNA- تفاوت های میان DNA و RNA- انواع RNA- نسخه برداری در پروکاریوت ها- نسخه برداری در یوکاریوت ها- تکثیر RNA فاژها- تکثیر ویروس های RNA دار تک رشته ای- تکثیر ویروس های RNA دار دو رشته ای- مهار کننده ها و آنتی بیوتیک ها ممانعت کننده از نسخه برداری)</p> <p style="text-align: center;">فصل سوم: بخش دوم (تغییرات پس از رونویسی)</p> <p>تغییرات پس از رونویسی (ویژگی های RNA اولیه و نحوه تکامل آن- پردازش RNA- نقش اینترون ها در ساختار ژن ها- پایداری RNA- تکامل RNA در پروکاریوت ها- تکامل RNA در</p>		

ترمیم)

یوکاریوت ها)- نحوه تولید و چگونگی عمل micro RNA ها- نحوه تولید و مکانیسم عمل
RNA Interference- ژن های کاذب

زبان

اینتر اکشن-۱
Developing سطح مقدماتی

اینتر اکشن-۲
Developing سطح متوسط

جامع ۵۰٪

۵ مرحله آزمون پاییز و زمستان

نام درس	آزمون اول (۲۵٪ اول مطالب)	آزمون دوم (۲۵٪ دوم مطالب)	آزمون سوم	آزمون چهارم (۲۵٪ سوم مطالب)	آزمون پنجم (۲۵٪ چهارم مطالب)	
بیوشیمی	۹۸/۰۹/۸	۹۸/۱۰/۶	۹۸/۱۱/۴	۹۸/۱۲/۲	۹۸/۱۲/۲۳	
زیست سلولی	آب و pH و تعادل اسید و باز، ساختمان اسیدهای آمینه و پروتئین ها، متابولیسم اسید های آمینه و پروتئین ها، آنزیم ها، ساختمان و متابولیسم هم	ساختمان کربوهیدرات ها، متابولیسم کربوهیدرات ها، ویتامین ها و مواد معدنی، بیوانرژتیک	جامع ۵۰٪ اول	ساختمان لیپید ها و غشاهای زیستی، متابولیسم لیپید ها، هورمون ها و مسیرهای انتقال پیام	ساختمان اسیدهای نوکلئیک، متابولیسم اسیدهای نوکلئیک، بیولوژی مولکولی، بیوشیمی سرطان، روش های بیوشیمی و بیولوژی مولکولی، بیوشیمی بالینی	
	فصل اول: ساختار غشای زیستی و نقل و انتقالات غشایی	فصل سوم: مکان یابی پروتئین ها در داخل سلول		فصل پنجم: مسیرهای پیام رسانی سلولی		
	۱- غشاهای زیستی (ترکیبات لیپیدی و سازمان یابی ساختاری- غشاهای زیستی: ترکیبات پروتئینی و عملکردهای پایه ای- فسفولیپید ها، اسفنگولیپید ها و کلسترول: سنتز و حرکت داخل سلولی) ۲- انتقال یون ها و ملکول های کوچک از خلال غشا (مرور کلی بر انتقالات غشایی- پمپ های مصرف کننده ATP- انتقال دهنده های پروتئینی- کانال های یونی بدون دریچه و پتانسیل استراحت غشا)	۱- انتقال از طریق گیت (انتقال به داخل و خارج هسته) ۲- انتقال تراغشایی (ارسال پروتئین به میتوکندری- پروتئین های کلروپلاستی- ارسال پروتئین های پراکسی زومی) ۳- انتقال وزیکولی (مسیر ترشحی) (سنتز پروتئین و انتقال از طریق غشا به شبکه ی آندوپلاسمی- تاخوردن و تغییر پروتئین ها و تضمین کیفیت آن ها در لولن شبکه ی آندوپلاسمی- مکانیسم مولکولی نقل و انتقالات وزیکولی- اندوستیوز با واسطه ی گیرنده- هدایت پروتئین های غشایی و مواد سیتوزولی به سوی لیزوزوم)	جامع ۵۰٪ اول مطالب	۱- پاسخ های سریع و کوتاه مدت (از پیام خارج سلولی تا پاسخ سلولی- اجزای به شدت محافظت شده از مسیرهای انتقال پیام داخل سلولی- اجزا عمومی سیستم های گیرنده ای جفت شده با G- پروتئین ها- تنظیم کانال های یونی توسط گیرنده های جفت شده با G- پروتئین ها- تاثیر گیرنده های جفت شده با G- پروتئین ها بر روی مهار یا فعال سازی آدنیلیل سیکلاز- گیرنده های جفت شده با G- پروتئین ها و فعال سازی آنزیم فسفولیپاز C - پاسخ های هماهنگ کننده سلول ها با اثرات محیطی) ۲- پاسخ های طولانی مدت با تاثیر بر تغییر بیان ژن ها) گیرنده های TGFβ و فعال سازی مستقیم Smad ها- گیرنده های سیتوکینی و مسیر JAK/STAT- گیرنده های تیروزین کینازی (RTK)- فعال سازی مسیر های Ras و MAP کیناز- فسفو		فصل ششم: تنظیم چرخه سلولی، آپوپتوز و سرطان ۱- چرخه سلولی و کنترل آن (مروری بر وقایع چرخه سلولی- کنترل چرخه سلولی- میوز) نوع خاصی از تقسیم سلولی) ۲- مرگ سلولی و تنظیم آن (مسیر داخل سلولی آپوپتوز (مسیر میتوکندریایی) - مرگ سلولی) مسیر خارج سلولی) از طریق فعال شدن کاسپازها) ۳- سرطان
	فصل دوم: سازمان دهی و حرکت سلولی	فصل چهارم: انرژتیک سلولی				
	۱- سازمان دهی و حرکت سلولی (میکروفیلانمنت ها)	۱- اکسیداسیون هوازی (مرحله I: گلیکولیز- مرحله II: اکسیداسیون هوازی پیروات و تولید حد واسطه های انرژتی در سیکل کربس- مرحله III: زنجیره انتقال الکترون- مرحله IV: نیرو محرکه ی پروتونی و تولید ATP)				

فتو سنتز (فتوسنتز در گیرنده‌های جذب کننده‌ی نور -
آنالیز مولکولی فتوسیستم‌ها - متابولیسم CO₂ در
فتوسنتز)

اینوزیتیدها در نقش ناقلین پیام - گیرنده‌های
جفت شونده با G- پروتئین‌های مونومری -
پیام‌رسانی مسیر Wnt و رها سازی فاکتور
های رونویسی از کمپلکس پروتئین
سیتوزولی - پیام‌رسانی مسیر هجوهگ، از بین
برنده سرکوب ژن‌های هدف - فعال سازی
فاکتور رونویسی NFκB در اثر تجزیه
پروتئین مهار کننده - مسیر‌های پیام‌رسانی
مستلزم برش در پروتئین)

فصل اول: ساختمان DNA

ژنوم (تعریف ژن - اصل بنیادی در زیست شناسی مولکولی -
ماده وراثتی یا اسیدهای نوکلئیک - اتصال فسفودی استر -
توتومریزاسیون بازهای آلی - ساختار اسیدهای نوکلئیک)

فصل دوم: همانندسازی

همانند سازی DNA (جایگاه آغاز همانند سازی در
یوکاریوت و پروکاریوت ها - همانند سازی در پروکاریوت
ها - آنزیم هلیکاز - همانند سازی در یوکاریوت ها - همانند
سازی در میتوکندری - همانندسازی به روش دایره غلطان
(Rolling Circle) - همانند سازی در باکتریوفاژهای
DNA دار - همانند سازی در ویروس‌های DNA دار -
همانند سازی کروماتین - جهش - سیستم‌های ترمیم)

زیست مولکولی

فصل سوم: بخش اول (ساختمان RNA و نسخه برداری)
(ساختمان RNA - تفاوت‌های میان DNA و RNA -
انواع RNA - نسخه برداری در پروکاریوت ها - نسخه
برداری در یوکاریوت ها - تکثیر RNA فاژها - تکثیر
ویروس‌های RNA دار تک رشته ای - تکثیر ویروس
های RNA دار دو رشته ای - مهار کننده‌ها و آنتی
بیوتیک‌ها ممانعت کننده از نسخه برداری)
فصل سوم: بخش دوم (تغییرات پس از رونویسی)
تغییرات پس از رونویسی (ویژگی‌های RNA اولیه و
نحوه تکامل آن - پردازش RNA - نقش اینترون‌ها در
ساختار ژن‌ها - پایداری RNA - تکامل RNA در
پروکاریوت‌ها - تکامل RNA در یوکاریوت‌ها) -
نحوه تولید و چگونگی عمل micro RNA ها - نحوه
تولید و مکانیسم عمل RNA Interference - ژن
های کاذب

فصل چهارم: پروتئین سازی و تغییرات پس از
آن

ترجمه RNA و سنتز پروتئین (ریبوزوم
(ماشین سنتز پروتئین) - ساختمان و عمل
mRNA-tRNA بالغ - کد ژنتیکی و تنوع
آن - آمینو اسید tRNA سنتتاز - اتصال
tRNA و اسیدهای آمینه - مراحل مختلف
پروتئین سازی در پروکاریوت‌ها - تامین
انرژی مورد نیاز برای پروتئین سازی - پروتئین
سازی در یوکاریوت‌ها - پروتئین سازی در
میتوکندری و کلروپلاست - تأثیر آنتی
بیوتیک‌ها بر پروتئین سازی - تغییرات و انتقال
پروتئین‌ها)

جامع ۵۰٪
اول مطالب

فصل پنجم: مبانی مهندسی ژنتیک

مهندسی ژنتیک (تخلیص DNA و RNA - توالی یابی
DNA - مهم‌ترین آنزیم‌های مورد استفاده در مهندسی
ژنتیک - کلون سازی DNA - کتابخانه ژنومی - شناساگر
یا پروب - مطالعه مکان ژن - PCR)

کلیات میکروبیولوژی، شکل و ساختمان باکتری،

متابولیسم، رشد و کنترل رشد میکروارگانیسم‌ها، میکروب
محیطی، میکروب کاربردی، میکروب صنعتی و غذایی، ژنتیک
پرکاریوتها

میکروب

باکتریها، فلور نرمال باکتریایی، آنتی بیوتیکها

جامع ۵۰٪
اول

قارچ شناسی، پروتوزوولوژی، ایمنولوژی

ویروسها

اینتر اکشن - ۱

Developing سطح مقدماتی

زبان

اینتر اکشن - ۲

Developing سطح متوسط

جامع ۵۰٪
اول

اینتر اکشن - ۳، تافل

Developing سطح پیشرفته

ESM₂_ESM₁

۵ مرحله آزمون بهار و تابستان

نام درس	آزمون ششم	آزمون هفتم (جامع ۵۰٪ اول)	آزمون هشتم (جامع ۵۰٪ دوم)	آزمون نهم	آزمون دهم
بیوشیمی	۹۹/۱/۲۲ جامع ۵۰٪ دوم	۹۹/۲/۱۲ معذنی، بیوانرژتیک	۹۹/۳/۹ ساختمان لیپیدها و غشاهای زیستی، متابولیسم لیپیدها، هورمون ها و مسیرهای انتقال پیام، ساختمان اسیدهای نوکلئیک، متابولیسم اسیدهای نوکلئیک، بیولوژی مولکولی، بیوشیمی سرطان، روش های بیوشیمی و بیولوژی مولکولی، بیوشیمی بالینی	۹۹/۳/۱۶ جامع ۱۰۰٪	۹۹/۳/۲۳ جامع ۱۰۰٪
زیست سلولی	جامع ۵۰٪ دوم	۱- سازمان دهی و حرکت سلولی (میکروویلامنت ها) ۲- انتقال از طریق گیت (انتقال به داخل و خارج هسته) ۳- انتقال تراغشایی (ارسال پروتئین به میتوکندری - پروتئین های کلروپلاستی - ارسال پروتئین های پراکسی زومی) ۴- انتقال وزیکولی (مسیر ترشحی) (سنتز پروتئین و انتقال از طریق غشا به شبکه ی آندوپلاسمی - تا خوردن و تغییر پروتئین ها و تضمین کیفیت آن ها در لولن شبکه ی آندوپلاسمی - مکانیسم مولکولی نقل و انتقالات وزیکولی - اندوستیوز با واسطه ی گیرنده - هدایت پروتئین های غشایی و مواد سیتوزولی به سوی لیزوزوم)	۱- پاسخ های سریع و کوتاه مدت (از پیام خارج سلولی تا پاسخ سلولی - اجزای به شدت محافظت شده از مسیرهای انتقال پیام داخل سلولی - اجزا عمومی سیستم های گیرنده ای جفت شده با G - پروتئین ها - تنظیم کانال های یونی توسط گیرنده های جفت شده با G - پروتئین ها - تاثیر گیرنده های جفت شده با G - پروتئین ها بر روی مهار یا فعال سازی آدنیلیل سیکلاز - گیرنده های جفت شده با G - پروتئین ها و فعال سازی آنزیم فسفولیپاز C - پاسخ های هماهنگ کننده سلول ها با اثرات محیطی) ۲- پاسخ های طولانی مدت با تاثیر بر تغییر بیان ژن ها (گیرنده های TGFβ و فعال سازی مستقیم Smad ها - گیرنده های سیتوکینی و مسیر JAK/STAT - گیرنده های تیروزین کینازی (RTK) - فعال سازی مسیر های Ras و MAP کیناز - فسفو اینوزیتیدها در نقش ناقلین پیام - گیرنده های جفت شونده با G - پروتئین های مونومری - پیام رسانی مسیر Wnt و رها سازی فاکتور های رونویسی از کمپلکس پروتئین سیتوزولی - پیام رسانی مسیر هجوهگ، از بین برنده سرکوب ژن های هدف - فعال سازی فاکتور رونویسی NFκB در اثر تجزیه پروتئین مهار کننده - مسیر های پیام رسانی مستلزم برش در پروتئین)	۹۹/۳/۱۶ جامع ۱۰۰٪	۹۹/۳/۲۳ جامع ۱۰۰٪
		فصل اول: ساختار غشای زیستی و نقل و انتقالات غشایی ۱- غشاهای زیستی (ترکیبات لیپیدی و سازمان یابی ساختاری - غشاهای زیستی: ترکیبات پروتئینی و عملکردهای پایه ای - فسفولیپیدها، اسفنگولیپیدها و کلسترول: سنتز و حرکت داخل سلولی) ۲- انتقال یون ها و ملکول های کوچک از خلال غشا (مرور کلی بر انتقالات غشایی - پمپ های مصرف کننده ATP - انتقال دهنده های پروتئینی - کانال های یونی بدون دریچه و پتانسیل استراحت غشا) فصل دوم: سازمان دهی و حرکت سلولی ۱- سازمان دهی و حرکت سلولی (میکروویلامنت ها) فصل سوم: مکان یابی پروتئین ها در داخل سلول ۱- انتقال از طریق گیت (انتقال به داخل و خارج هسته) ۲- انتقال تراغشایی (ارسال پروتئین به میتوکندری - پروتئین های کلروپلاستی - ارسال پروتئین های پراکسی زومی) ۳- انتقال وزیکولی (مسیر ترشحی) (سنتز پروتئین و انتقال از طریق غشا به شبکه ی آندوپلاسمی - تا خوردن و تغییر پروتئین ها و تضمین کیفیت آن ها در لولن شبکه ی آندوپلاسمی - مکانیسم مولکولی نقل و انتقالات وزیکولی - اندوستیوز با واسطه ی گیرنده - هدایت پروتئین های غشایی و مواد سیتوزولی به سوی لیزوزوم) فصل چهارم: انرژتیک سلولی ۱- اکسیداسیون هوازی (مرحله I: گلیکولیز - مرحله II: اکسیداسیون	فصل پنجم: مسیرهای پیام رسانی سلولی ۱- پاسخ های سریع و کوتاه مدت (از پیام خارج سلولی تا پاسخ سلولی - اجزای به شدت محافظت شده از مسیرهای انتقال پیام داخل سلولی - اجزا عمومی سیستم های گیرنده ای جفت شده با G - پروتئین ها - تنظیم کانال های یونی توسط گیرنده های جفت شده با G - پروتئین ها - تاثیر گیرنده های جفت شده با G - پروتئین ها بر روی مهار یا فعال سازی آدنیلیل سیکلاز - گیرنده های جفت شده با G - پروتئین ها و فعال سازی آنزیم فسفولیپاز C - پاسخ های هماهنگ کننده سلول ها با اثرات محیطی) ۲- پاسخ های طولانی مدت با تاثیر بر تغییر بیان ژن ها (گیرنده های TGFβ و فعال سازی مستقیم Smad ها - گیرنده های سیتوکینی و مسیر JAK/STAT - گیرنده های تیروزین کینازی (RTK) - فعال سازی مسیر های Ras و MAP کیناز - فسفو اینوزیتیدها در نقش ناقلین پیام - گیرنده های جفت شونده با G - پروتئین های مونومری - پیام رسانی مسیر Wnt و رها سازی فاکتور های رونویسی از کمپلکس پروتئین سیتوزولی - پیام رسانی مسیر هجوهگ، از بین برنده سرکوب ژن های هدف - فعال سازی فاکتور رونویسی NFκB در اثر تجزیه پروتئین مهار کننده - مسیر های پیام رسانی مستلزم برش در پروتئین) فصل ششم: تنظیم چرخه سلولی، آپوپتوز و سرطان ۱- چرخه سلولی و کنترل آن (مروری بر وقایع چرخه سلولی - کنترل چرخه سلولی - میوز (نوع خاصی از تقسیم سلولی))	۹۹/۳/۱۶ جامع ۱۰۰٪	۹۹/۳/۲۳ جامع ۱۰۰٪

هوازی پیروات و تولید حد واسط های انرژی در سیکل کربس -
 مرحله ی III: زنجیره انتقال الکترون - مرحله ی IV: نیرو
 محرکه ی پروتونی و تولید ATP)
 فتوسنتز (فتوسنتز در گیرنده های جذب کننده ی نور - آنالیز مولکولی
 فتوسنتزها - متابولیسم CO₂ در فتوسنتز)

۲- مرگ سلولی و تنظیم آن (مسیر داخل سلولی آپوپتوز) مسیر
 میتوکندریایی) - مرگ سلولی (مسیر خارج سلولی) از طریق
 فعال شدن کاسپازها
 سرطان

فصل اول: ساختمان DNA

ژنوم (تعریف ژن - اصل بنیادی در زیست شناسی مولکولی - ماده وراثتی یا
 اسیدهای نوکلئیک - اتصال فسفودی استر - توتمریزاسیون بازهای آلی -
 ساختار اسیدهای نوکلئیک)

فصل دوم: همانندسازی

همانند سازی DNA (جایگاه آغاز همانند سازی در یوکاریوت و
 پروکاریوت ها - همانند سازی در پروکاریوت ها - آنزیم هلیکاز - همانند
 سازی در یوکاریوت ها - همانند سازی در میتوکندری - همانندسازی به روش
 دایره غلتان (Rolling Circle) - همانند سازی در باکتریوفاژهای DNA
 دار - همانند سازی در ویروس های DNA دار - همانند سازی کروماتین -
 جهش - سیستم های ترمیم)

فصل سوم: بخش اول (ساختمان RNA و نسخه برداری)

(ساختمان RNA - تفاوت های میان DNA و RNA - انواع RNA -
 نسخه برداری در پروکاریوت ها - نسخه برداری در یوکاریوت ها -
 تکثیر RNA فاژها - تکثیر ویروس های RNA دار تک رشته ای -
 تکثیر ویروس های RNA دار دو رشته ای - مهار کننده ها و آنتی
 بیوتیک ها ممانعت کننده از نسخه برداری)

فصل سوم: بخش دوم (تغییرات پس از رونویسی)

تغییرات پس از رونویسی (ویژگی های RNA اولیه و نحوه تکامل آن -
 پردازش RNA - نقش اینترون ها در ساختار ژن ها - پایداری RNA -
 تکامل RNA در پروکاریوت ها - تکامل RNA در یوکاریوت ها) - نحوه
 تولید و چگونگی عمل micro RNA ها - نحوه تولید و مکانیسم عمل
 RNA Interference - ژن های کاذب

فصل چهارم: پروتئین سازی و تغییرات پس از آن
 ترجمه RNA و سنتز پروتئین (اریبوزوم (ماشین سنتز پروتئین) - ساختمان و
 عمل mRNA-tRNA بالغ - کد ژنتیکی و تنوع آن - آمینو اسید tRNA
 سنتتاز - اتصال tRNA و اسیدهای آمینه - مراحل مختلف پروتئین سازی در
 پروکاریوت ها - تامین انرژی مورد نیاز برای پروتئین سازی - پروتئین سازی
 در یوکاریوت ها - پروتئین سازی در میتوکندری و کلروپلاست - تأثیر آنتی
 بیوتیک ها بر پروتئین سازی - تغییرات و انتقال پروتئین ها)
 فصل پنجم: مبانی مهندسی ژنتیک
 مهندسی ژنتیک (تخلیص DNA و RNA - توالی یابی DNA - مهم ترین
 آنزیم های مورد استفاده در مهندسی ژنتیک - کلون سازی DNA -
 کتابخانه ژنومی - شناساگر یا پروب - مطالعه مکان ژن - PCR)

جامع ۱۰۰٪

جامع ۱۰۰٪

زیست مولکولی

جامع ۵۰٪
دوم

کلیات میکروبیولوژی، شکل و ساختمان باکتری، متابولیسم، رشد و کنترل
رشد میکروارگانیسم ها، میکروب محیطی، میکروب کاربردی، میکروب
صنعتی و غذایی، ژنتیک پرکاریونها
باکتریها، فلور نرمال باکتریایی، آنتی بیوتیکها

جامع ۵۰٪
دوم

میکروب

قارچ شناسی، پروتوزوولوژی، ایمنولوژی
ویروسها

جامع ۱۰۰٪
جامع ۱۰۰٪

اینتر اکشن -۱
Developing سطح مقدماتی
اینتر اکشن -۲
Developing سطح متوسط

جامع ۵۰٪
دوم

زبان

اینتر اکشن -۳، تافل
Developing سطح پیشرفته
ESM₂_ESM₁

جامع ۱۰۰٪
جامع ۱۰۰٪

مرکز تخصصی خدمات آموزشی تفبگان:

تهران - ۰۹۳۷۲۲۳۷۵۶-۶۶۹۰۲۰۶۱-۶۶۹۰۲۰۳۸

رشت - ۰۱۳۳۳۳۳۸۰۰۲ لاهیجان - ۰۱۳۴۲۳۴۲۵۴۳