

# آزمون ۱

ردیف	نام دروس	مباحث (زیست شناسی - ژنتیک مولکولی)
۱	زبان انگلیسی	<p><b>گرامر:</b> اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیدها، 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 عبارت‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تضاد - لگاریتم - امار - آنالیز ترکیبی و احتمال - نظریه اعداد).</p> <p><b>استدلال منطقی (گزاره‌های منطقی - انواع استدلال - رابطه علت و معلولی - روش‌های نقد ارتباط علی - تضعیف استدلال)</b></p> <p><b>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</b></p> <p><b>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</b></p>
<b>مجموعه دروس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	بیوشیمی	<p><b>مبانی: الف) پیوندهای شیمیایی:</b> ✓ پیوندهای قوی: کووالانسی، داتیو، الکترووالانسی ✓ پیوندهای ضعیف: هیدروژنی، جاذبه‌های یونی، جاذبه‌های واندروالس، جاذبه‌های آبگریز ✓ گروه عاملی و انواع پیوندها: اتری، تیواتری، دی سولفیدی، انیدریدی، استری، تیواستری، فسفواستری، فسفودی‌استری، آلدهیدی، همی استال، کتال، استال و کتال، باز شیف</p> <p>✓ ایزومری: ساختمانی - فضایی: انانتیومر، دیاستومر، اپی‌مر، آنومر / کنفورماسیون و کونفیگوراسیون ✓ سوپرامولکول</p> <p><b>ب) آب و pH:</b> ✓ خصوصیات آب: ساختار <math>H_2O</math>، پیوند هیدروژنی، انحلال مواد در آب، یونیزاسیون جزئی آب</p> <p>✓ یونیزاسیون: ثابت تعادل، ثابت تفکیک، <math>pH</math>، <math>pOH</math>، اسید و باز ضعیف، بافر تامپون</p> <p><b>ج) ساختمان و عملکرد پروتئین و اسید آمینه ها:</b> ✓ اسید آمینه: دسته‌بندی اسید آمینه‌ها، یونیزاسیون اسید آمینه‌ها، <math>pH</math>، <math>pK</math>، واکنش‌ها، جداسازی، شناسایی ✓ پروتئین: پیوند پپتیدی، ساختمان پروتئین (اول، دوم، سوم، چهارم)، عوامل موثر در کنفورماسیون صحیح، جداسازی و تعیین توالی (طبقه‌بندی پروتئین‌ها: ساده و مرکب - کروی و رشته‌ای - ساختمان: کلاژن، الاستین، کراتین، هموگلوبین و میوگلوبین)</p> <p><b>د) آنزیم:</b> ✓ اصول کلی: ساختمان سه بعدی، مدل‌های اتصال آنزیم به سوبسترا و آنزیم‌های آلوستریک، فعالیت و فعالیت ویژه ✓ کوفاکتورها: معدنی و آلی ✓ طبقه‌بندی آنزیم‌ها: اکسید و ردوکتاز، ترانسفراز، هیدرلاز - لیاز - ایزومراز - لیگاز ✓ سنتتیک و اکنش آنزیمی: سرعت، درجه و اکنش، عوامل موثر بر سرعت، نمودارها: میکائلیس - منتن، هانس، لینور - برگ، ادی - هافستی ✓ ثابت‌های واکنش: ثابت سرعت، ثابت تعادل، ثابت میکائلیس، ثابت تفکیک، ثابت کاتالیک، ثابت ویژگی ✓ مهارکننده‌های آنزیمی:</p> <p>- برگشت پذیر: رقابتی، غیررقابتی، نارقابتی - برگشت ناپذیر</p> <p><b>ه) ویتامین‌ها:</b></p> <p>✓ محلول در چربی: A, E, K, D، ساختار، فعالیت‌های بیولوژیکی، اختلالات ناشی از کمبودشان</p> <p>✓ محلول در آب: B, C، ساختار، فعالیت‌های بیولوژیکی، اختلالات ناشی از کمبودشان</p> <p style="text-align: right;"><i>متابولیسم:</i></p> <p><b>الف) اسید آمینه:</b> ✓ اسید آمینه‌های ضروری، نیمه ضروری، غیر ضروری ✓ بیوسنتز اسید آمینه ✓ کاتابولیسم اسید آمینه: - کاتابولیسم عامل آمین: مکانیسم برداشت گروه آمین، نقش آلانین و گلوتامین در اتصال گروه آمین، سیکل اوره و اختلالات آن - کاتابولیسم اسکلت کربنی: اسید آمینه‌های گلوکوژنیک، اسید آمینه‌های کتوژنیک، اسید آمینه‌های گلوکوکتوژنیک ✓ دکربوکسیلاسیون اسید آمینه‌ها ✓ ترکیبات آمینی: پلی آمین‌ها، منو آمین‌ها ✓ گلوکوتایون ✓ نیتریک اسید ✓ S - آدنوزیل متیونین ✓ اختلالات هر چرخه</p> <p style="text-align: right;"><i>مبانی:</i></p>

<p>ساختمان و عملکرد قندها:          ✓ دسته‌بندی کربوهیدرات‌ها:          (۱) منوساکاریدها: - آلدهیدها و کتون‌ها - حلقوی شدن - ایزومری - واکنش‌ها: فعال‌سازی، ایزومریزاسیون، اکسیداسیون، احیا، آمیناسیون، O - گلیکوزیدی، N - گلیکوزیدی - مشتقات          (۲) دی ساکاریدها: احیاکننده و غیراحیاکننده          (۳) پلی ساکاریدها (گلیکان): ذخیره‌ای و ساختاری، شناسایی و جداسازی          (۴) گلیکو کونژوگه‌ها: انسانی: گلیکوپروتئین، پرتنوگلیکان، گلیکولیپید - باکتریایی: پپتیدوگلیکان و لیپوپلی ساکارید</p> <p><b>متابولیسم:</b>  <b>الف) متابولیسم (گلوکز) ✓ هضم و جذب کربوهیدرات غذایی ✓</b> گلیکولیز (امبدن - مایهوف) و تنظیمات آن و استوکیومتری ✓ گلوکونوژنز ✓ پنتوز فسفات (شنت هگزوز منوفسفات) ✓ مسیراسیداورونیک  <b>ب) متابولیسم سایر کربوهیدرات‌ها:</b> ✓ متابولیسم گالاکتوز ✓ متابولیسم فروکتوز ✓ متابولیسم پنتوزها ✓ متابولیسم گلیکوژن: - گلیکوژن - گلیکوژنولیز - تنظیم متابولیسم گلیکوژن ✓ چرخه کربس (TCA - اسیدسیتریک): کلیات چرخه - ارتباط چرخه کربس با سایر چرخه‌ها: واکنش پیرووات دهیدروژناز، واکنش آناپلروتیک - تنظیم چرخه کربس ✓ چرخه گلی اکسالات ✓ چرخه کالوین</p>		
<p><b>بیوفیزیک مولکولی: آب، اسید، باز، خواص فیزیکی شیمیایی بیوماکرومولکول‌ها، نیروهای مؤثر در شکل‌گیری ساختمان‌های زیستی</b>  <b>بیوفیزیک سلولی: غشاء</b>  <b>بیوفیزیک شیمیایی: بیوترمودینامیک، سیستم‌های اندازه‌گیری</b></p>	<p>بیوفیزیک</p>	<p>۴</p>
<p><b>تاریخچه میکروبیولوژی، ساختمان سلولی و رده‌بندی باکتری (تاریخچه کشف میکروارگانیسم‌ها - منشأ و تکثیر میکروارگانیسم‌ها - نقش میکروارگانیسم‌ها در ایجاد بیماری - عامل مولد بیماری - میکروسکوپ - خصوصیات کلی گروه‌های بیولوژیکی - ساختمان سلولی - یوکاریوت و پروکاریوت - اجزای اصلی سلول‌های یوکاریوت - ارگانل‌های درون سیتوپلاسمی سلول پروکاریوت - اندازه سلول پروکاریوت - اثر بعضی از آنتی‌بیوتیک‌ها بر یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها - تفاوت پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها - شکل باکتری‌ها - ترکیب شیمیایی باکتری‌ها - استفاده از آنزیم باکتری‌ها در صنعت - رنگدانه‌ها (پیگمان‌ها) - ساختمان سلول باکتری‌ها - پوشش سلولی - غشای سیتوپلاسمی (غشای سلولی) - دیواره سلولی باکتری‌ها - ساختمان پپتیدوگلیکان - دیواره سلولی باکتری‌های گرم مثبت - دیواره سلولی باکتری‌های گرم منفی - رشد دیواره سلولی - کپسول و گلیکوکالیکس - ساختمان سیتوپلاسم - اجسام کروماتین باکتری - تازه (تاژک یا فلاژل) - حرکت باکتری‌ها - پیلی - اندوسپورها - تفاوت اندوسپورها و سلول‌های رویشی - رنگ‌آمیزی باکتری‌ها - رده‌بندی باکتری‌ها - گروه‌های عمده باکتری‌ها) -</b>  <b>فیزیولوژی رشد و بقای میکروارگانیسم‌ها (تعریف رشد - روش‌های تکثیر میکروارگانیسم‌ها - محاسبه کمی میزان رشد - منحنی رشد - محیط کشت) -</b> <b>متابولیسم یا سوخت و ساز در میکروارگانیسم‌ها (کاتابولیسم و آنابولیسم - تنوع مسیرهای متابولیکی در پروکاریوت‌ها - تقسیم‌بندی میکروارگانیسم‌ها براساس منابع کربن و انرژی - حیات اتوتروفی - فتوسنتز غیر اکسیژنی - فتوسنتز اکسیژنی - تثبیت دی‌اکسید کربن در پروکاریوت‌ها - ذخایر انرژی در سلول‌های پروکاریوت - واکنش‌های کاتابولیسمی در حیات پروکاریوت‌ها - مسیر پنتوز فسفات (PP) یا مسیر هگزوز منوفسفات (HMP) - مسیر فسفوکتولاز (PK) یا مسیر واربورگ - دیکنز یا مسیر فسفوگلوکونات - چرخه‌ی کربس - تنفس در میکروارگانیسم‌ها - تخمیر - واکنش استیکلند - سایر مسیرهای کاتابولیسمی - مسیرهای آنابولیسمی - بیوسنتز ماکرومولکول‌ها در دنیای میکروارگانیسم‌ها - بیوسنتز کربوهیدرات‌ها - بیوسنتز لیپیدها - بیوسنتز پروتئین‌ها و پپتیدها - بیوسنتز نوکلئوتیدها و اسیدهای نوکلئیک - بیوسنتز پپتیدوگلیکان - تنظیم راه‌های متابولیکی - کنترل در سطح تولید آنزیم - کنترل در سطح فعالیت آنزیم‌ها - نقش شرایط محیطی در کنترل مسیرهای متابولیکی - تنظیم متابولیسم ثانویه) -</b> <b>ضدعفونی، استریلیزاسیون و عوامل ضد میکروبی (اثر مواد شیمیایی بر باکتری‌ها - عوامل ضد میکروبی - منشأ مقاومت نسبت به دارو - مشکلات درمانی ناشی از مقاومت به داروهای ضد میکروبی - نکات مهم در مورد مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها - تست حساسیت یا آنتی‌بیوگرام -</b></p>	<p>میکروبیولوژی</p>	<p>۵</p>

موارد استفاده همزمان آنتی بیوتیک‌ها - خطرات ناشی از استفاده همزمان داروها - پیشگیری با آنتی بیوتیک‌ها

(۱) آنتی بیوتیک‌های مؤثر بر دیواره سلولی - (۲) آنتی بیوتیک‌های مؤثر بر غشای سلولی - (۳) آنتی بیوتیک‌های مؤثر بر اسیدهای نوکلئیک - (۴) آنتی بیوتیک‌های مانع کننده سنتز پروتئین - (۵) آنتی-متابولیت‌ها) - **ژنتیک میکروارگانسیم** (ژنوم یوکاریوت‌ها - ژنوم پروکاریوت‌ها - پلاسمید - انواع پلاسمیدها - توالی‌های الحاقی - ترانس پوزون - ژنوم ویروسی - تکثیر ژنوم - تکثیر DNA در پروکاریوت‌ها - همانند سازی به روش دایره‌ی غلطان - تکثیر DNA در یوکاریوت‌ها - همانند سازی در باکتریوفاژهای DNA دار - جهش و انتقال ماده‌ی ژنتیکی - جهش جایگزینی - جهش‌های حذفی و اضافی - نوآرایی بازها - تشخیص فنوتیپ‌های جهش یافته - آزمایش Ames - عوامل جهش‌زا (موتازن‌ها) - عوامل جهش‌زای فیزیکی - عوامل جهش‌زای شیمیایی - مکانیسم‌های ترمیم DNA - انتقال DNA - مهندسی ژنتیک) - **ژنتیک میکروارگانسیم**: ژنوم یوکاریوت‌ها، ژنوم پروکاریوت‌ها، پلاسمید، انواع پلاسمیدها، توالی‌های الحاقی (IS)، ترانس پوزون (Tn)، ژنوم ویروسی، تکثیر ژنوم، تکثیر DNA در پروکاریوت‌ها، همانند سازی به روش دایره‌ی غلطان (Rolling circle)، کثیر DNA در یوکاریوت‌ها، همانند سازی در باکتریوفاژهای DNA دار، همانند سازی در باکتریوفاژ  $\phi\lambda$ ، همانند سازی در فاژهای T، همانند سازی در ویروس‌های DNA دار، یوکاریوتی، همانندسازی در آدنو ویروس‌ها، همانند سازی در هرپس ویروس‌ها، همانند سازی در پاپوآ ویروس‌ها، همانند سازی در پاکس ویروس‌ها، همانند سازی در پارو ویروس‌ها، جهش و انتقال ماده‌ی ژنتیکی، جهش جایگزینی، جهش‌های حذفی و اضافی،

نوآرایی بازها، تشخیص فنوتیپ‌های جهش یافته، آزمایش Ames، عوامل جهش‌زا (موتازن‌ها)، عوامل جهش‌زای فیزیکی، عوامل جهش‌زای شیمیایی، مکانیسم‌های ترمیم DNA، انتقال DNA، مهندسی ژنتیک

فلور میکروبی طبیعی بدن انسان (نقش فلور میکروبی - فلور طبیعی پوست - فلور طبیعی دهان و دستگاه تنفس فوقانی - پوسیدگی دندان و ارتباط آن با فلور طبیعی دهان - فلور طبیعی دستگاه گوارش - فلور طبیعی دستگاه ادراری - تناسلی - فلور طبیعی ملتحمه چشم) - کوکسی‌های گرم مثبت هوازی و بی‌هوازی (استافیلوکوکاسه - استافیلوکوکوس اورئوس (استافیلوکوک طلائی یا پیوژن) - آنزیم‌های استافیلوکوکوس اورئوس - توکسین‌ها - عفونت‌ها - استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس (استافیلوکوک سفید یا آبوس) - استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس - خانواده استرپتوکوکاسه - پروتئین‌های دیوار سلولی - توکسین‌ها (سم‌ها) - بیماری‌زایی - گروه B استرپتوکوک (GBS) یا استرپتوکوک آکالاکتیه - گروه C استرپتوکوک - استرپتوکوک‌های گروه D - استرپتوکوک‌های ویریدنس - توکسین‌ها) - باسیل‌های گرم مثبت فاقد اسپور (کورینه باکتریوم‌ها - اریزیپلوتریکس روزویپاسیا - اکتینومایست‌ها - نوکاردیوز (نوکاردیوزیس) - مایستوما (مادورا فوت: پای مادورا) یا اکتینومایستوما) - باسیل‌های گرم مثبت دارای اسپور (باسیلوس‌ها - خصوصیات آنتی‌ژنیک - کلستریدیم بوتولینوم - خصوصیات آنتی‌ژنیک - کلستریدیم تتانی (باسیل نیکولایر) - خصوصیات آنتی‌ژنیک و بیماری‌زایی - کلستریدیم دیفیسیل) - انتروباکتریاسه (باسیل‌های گرم منفی روده‌ای) (ویژگی‌های مشترک انتروباکتریاسه - اشریشیا کلی - خصوصیات بیوشیمیایی - سویه‌های مختلف E.coli و بیماری‌زایی - شیگلا - شاخص‌های ویروالانس - کلبسیلا - سراشیا - یرسینا) - کوکسی‌های گرم منفی (نایسریاها - نایسریا گنوره آ گنوکوک) - مننگوکوک یا نایسریا مننژیتیدیس) - سودوموناداسه (سودوموناس آئروجینوزا (آئروژینوزا) - سایر سودوموناس‌ها) - باسیل‌های اسید فست (مقام به اسید) (مایکوباکتریوم‌ها

**– مایکوباکتریوم بوویس – مایکوباکتریوم لپره (باسیل هسنس))**

**اصول وراثت:**

✓ اصول مندل (اصل تفکیک عوامل وراثتی - اصل جورشدن مستقل عوامل وراثتی)  
 ✓ انواع آمیزش (منوهیبرید - دی هیبرید - تری هیبرید)  
 ✓ شجره نامه (علائم و نشانه ها - الگوهای وراثتی مندلی در شجره نامه : - آتوزومی (غالب و مغلوب) - جنسی (X غالب و مغلوب و Y))  
 ✓ انواع میانکشی بین آلل های یک جایگاه ژنی (انحراف از نسبت های مندلی):  
 - هم بارزی - نیم بارزی - سیستم کشنده ی متعادل - لکوس های چند آللی - ایستازی - وراثت خارج کروموزومی - صفات چند ژنی (استفاده از دوقلوها برای بررسی)  
 ✓ هتروژنی ✓ پلیوتروپی ✓ فنوکپی ✓ نفود ناقص ✓ بیان متغیر ✓ مهرگذاری

**ژنتیک جنسیت:** ✓ سیستم های تعیین جنسیت در جانداران ✓ اثر محیط بر تعیین جنسیت ✓ توارث جنسی (صفات وابسته به X و Y - صفات محدود به جنس - صفات متأثر از جنس) ✓ اختلالات جنسی ✓ جبران مقداری ✓ X های به هم چسبیده ✓ نسبت های جنسی

**توارث برون هسته ای (سیتوپلاسمی):** ✓ توارث اندامک ها (میتوکندری (بیماری ها) - کلروپلاست) ✓ وراثت سیتوپلاسمی ✓ اثرات مادری و وراثت مادری

**تعیین نقشه بین ژن ها:** ✓ نوترکیبی (بین کروموزومی - درون کروموزومی) ✓ فراوانی نوترکیبی و عوامل موثر بر آن

✓ نقشه های پیوستگی ✓ کراسینگ اور میتوزی ✓ کراسینگ اور بین کروماتیدهای خواهری ✓ بررسی نوترکیبی در میکروارگانسیم های یوکاریوتی (تراذ خطی و نامرتب - تعیین فاصله ژن تا سانترومر) ✓ اساس سیتولوژیکی در کراسینگ اور و مرحله ی انجام آن ✓ مکانیسم ملکولی کراسینگ اور ✓ مارکرهای ژنتیکی و کاربردشان در مطالعات پیوستگی

**نقش پذیری ژنومی**

**سیتوژنتیک**

✓ تغییرات (ناهنجاری های) کروموزومی: ۱- ساختاری: حذف - مضاعف شدگی - واژگونی - جابه جایی (ساده، دو طرفه، رابت سونیون) - کروموزوم حلقوی - ایزو کروموزوم - ۲- عددی: آنیپلوئیدی، یوپلوئیدی، میکسوپلوئیدی (موزائیک و کایمرا) ✓ اختلالات سیتوژنتیک

**توارث کمی** (کنترل دو و سه لکوسی و کنترل چند لکوسی - جایگاه پلی ژن ها - احتمالات جمعیتی: توارث پذیری و محاسبات آن - رنگ پوست، گروه خونی، IQ و دیگر صفات انسانی)

**ژنتیک جمعیت**

✓ تنوع ژنتیکی ✓ قانون هاردی - واینبرگ ✓ عوامل برهم زننده ی تعادل (فراوانی):

(۱) سیستماتیک - باقاعده: مهاجرت - انتخاب - جهش

(۲) پراکنش: آمیزش تصادفی - رانش ژنتیکی

✓ فراوانی آللی و فراوانی ژنوتیپی ✓ شایستگی ✓ ضریب هم خونی و خویشاوندی

**ژنتیک مولکولی**

**ساختار ژن** ✓ ساختمان اسید نوکلئیک: نوکلئوتید و نوکلئوزید + خواص فیزیکی و شیمیایی (یونیزاسیون - اتومریزاسیون - پیوند هیدروژنی - خواص اسپکترومتری) + فرم های Anti و syn - نیروهای میان بازاها (آبگریز - استاکینگ بازاها - الکترواستاتیک)

✓ ساختمان DNA استاندارد: ۱- توالی تک رشته DNA

۲- ماریج مضاعف DNA (قانون چارگاف - انواع ساختار دوم (Z-DNA, A-DNA, B-DNA))

۳- توپولوژی DNA (فراپیچش): ابر ماریج + و - ،  $\omega_T$  ،  $T_0$  و LK - سوپر کویل پلکتومی و سولنوئیدال

✓ ساختمان های غیر معمول در DNA: خمیده، سنجاق سری، صلیبی، آینه ای، پالندروم، حلقه در حلقه، گره خورده، سه رشته ای و چهار رشته ای ✓ توپوایزومرها: (نوع I و II) - بازدارنده های توپوایزومرها) ✓ پپتیدنوکلئیک اسید (PNA) ✓ ساختمان RNA

سلولی؛

**الف) ساختمان سلول:** سلول یوکاریوتی، سلول پروکاریوتی

زیست شناسی سلولی و مولکولی

<p><b>(ب) روش‌های مطالعه‌ی سلول:</b> روش‌های میکروسکوپی (میکروسکوپ نوری، میکروسکوپ فرابنفش و فلورسانس، میکروسکوپ الکترونی، میکروسکوپ زمینه تاریک، میکروسکوپ تداخلی، میکروسکوپ پلاریزان) - روش‌های بیوشیمیایی (روش‌های هیستوشیمی و سیتوشیمی، روش‌های ایمونوسیتوشیمی) روش‌های بیوفیزیکی (اتورادیوگرافی، اسکپتروسکوپی جذبی، پراش پرتو X، NMR، سینماتوگرافی) - سانتروفیوژ - الکتروفورز - کروماتوگرافی - کلیات مهندسی ژنتیک</p> <p><b>(ج) غشاء و پوشش سلولی:</b> مدل‌های ملکولی غشاء - مواد سازنده‌ی غشاء (لیپیدها) ← رفت‌های لیپیدی، پروتئین‌ها ← پروتئین‌های سرتاسری، محیطی، لنگری) - سیالیت غشاء - اعمال زیستی غشاء - نفوذپذیری غشاء - نقل و انتقال مواد از عرض غشاء: کانال‌ها، پمپ‌ها (P, V, F) و ABC، حامل‌ها - تمایزهای غشایی (سلول‌های اپیتلیال روده (میکروویکی، غشای رأسی و بازولترال) - غشاء دیواره سلول گیاهی</p> <p><b>(د) نقل و انتقال ماکرومولکول‌ها - انتقال ویزیکولی:</b> انواع پوشش ویزیکولی COPII، COPI، کلاترین - انواع آداپتورها - انتقال پروتئین از گلژی به ER و بالعکس - انتقال ویزیکولی بین سایر اندامک‌ها (ریبوزوم، پراکسی زوم، میتوکندری، کلروپلاست و هسته) - پروتئین‌های ترشحی - اندوسیتوز و آگزوسیتوز</p> <p><b>(الف) اتصالات سلولی:</b> اتصالات لنگری، اتصالات محکم، اتصالات چسبنده، اتصالات سوراخ‌دار، پلاسمودسماتا</p> <p><b>(ب) ماتریکس خارج سلولی</b></p> <p><b>(ج) signaling - پیام‌رسانی بیولوژیک:</b> گیرنده‌های سطح سلولی (گیرنده‌های کانالی، گیرنده‌های متصل به G-pro، گیرنده‌های متصل به آنزیم یا دارای فعالیت ذاتی آنزیمی، گیرنده‌های TGF<math>\beta</math>، گیرنده‌های سیتوکین، گیرنده‌های دارای فعالیت تیروزین کینازی، گیرنده‌های مسیرهای پروتئولیتیک، گیرنده‌های Wnt، Notch, Hedgehog) - فعال‌شدن Ras و Map کیناز</p> <p>ملکولی:</p> <p><b>(الف) ژن‌ها و کروموزوم‌ها (سازمان‌یابی کروموزومی، نیروهای پایدارکننده، دناتوراسیون DNA - DNA غیر کدکننده - DNAهای متحرک - ترنسپوزون‌ها - هیستون‌ها و پروتئین‌های غیرهیستونی - ساختار SMC - کروموزوم متافازی - ژنوم باکتریایی</b></p> <p><b>(ب) همانندسازی: اصول همانندسازی (همانندسازی نیمه حفاظتی - همانندسازی نیمه پیوسته - همانندسازی یک جهته و دو جهته) - آنزیم‌ها (DNA پلی‌مرازها: یوکاریوتی و پروکاریوتی - لیگازها: T<math>\phi</math> و Ecoli - توپوایزومرازها: I و II) - رپلیکان - شروع همانندسازی، طویل‌سازی و خاتمه: یوکاریوت و پروکاریوت - نقش یون Mg<sup>2+</sup> در همانندسازی - تلومر، تلومراز - همانندسازی به روش حلقه‌ای چرخان - همانندسازی ژنوم میتوکندری و کلروپلاست - مهارکننده‌های همانندسازی</b></p> <p><b>رونویسی:</b> پروموتورهای پروکاریوتی، پروموتورهای پروکاریوتی (I, II و III) - شروع رونویسی، طویل‌سازی و خاتمه - مهارکننده‌های رونویسی - پردازش RNA (Capping، دم پلی A، پیرایش RNA) - ویرایش RNA</p>	
<b>دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:</b>	
<p><b>اصول توارث:</b> مقدمه - آمیزش منو هیبرید - آمیزش دی هیبریدی - بررسی شجره‌نامه‌ها - الگوهای توارثی بیماری‌ها - الگوی توارث co dominant یا هم بارز - غالبیت متوسط (Semi dominant) یا غالبیت ناقص (Incomplete dominant) - سیستم کشنده‌ی متعادل یا heterogeneity - Balance lethal system - Multiple allele - هتروژنیتهی - پلیوتروپیسم - فنوکپی - بیان‌های متغیر (Variable expression) - Imprinting یا مهرگذاری - اپیستازی - صفات multi factorial (چندعاملی) - مطالعات دوقلوها برای بررسی صفات multi factorial (چندعاملی)</p> <p><b>ژنتیک جنسیت:</b> مقدمه - تعیین جنسیت - اساس مولکولی تعیین جنسیت دروزوفیلا - تعیین جنسیت در انسان - یادآوری تقسیم میوز - تعیین جنسیت زنبور - توارث جنسی - اختلالات جنسی - اختلالات تمایز جنسی - جبران مقداری dosage compensation - جبران مقداری در دروزوفیل - Xهای به هم چسبیده - نسبت جنسی</p> <p><b>توارث برون هسته‌ای:</b> مقدمه - توارث اندامک - توارث میتوکندری - بیماری‌های ناشی از جهش mtDNA در انسان</p> <p><b>ماهیت ماده ژنتیک، توالی‌های تکراری ژنوم، خانواده‌های ژنی، ساختمان کروموزوم، انواع</b></p>	۸ سیتوژنتیک

<p>کروموزوم، نواربندی کروموزوم، کاریوتایپ، بررسی پیوستگی و کراسینگ اور، بررسی جهش‌های کروموزومی، تغییرات عددی کروموزوم‌ها، تنوع سوماکلوئال و دورگه‌سازی، دورگه‌سازی فلئوژنسانس در محل (FISH)</p>	
<p>ساختار ژن: نوکلئوتید - نوکلئوزید - فرم‌های توتومری نوکلئوتیدها - فرم‌های Syn و Anti - اتصال میان نوکلئوتیدها - توالی اسیدهای نوکلئیک - مارپیچ مضاعف DNA - نیروهای میان‌بازها - مدل‌های مختلف مولکول DNA - دناتوراسیون (Denaturation) مولکول DNA - ساختمان اول تا چهارم اسیدهای نوکلئیک - فرا پیچش supercoil - توپوایزومرازاها - ساختمان RNA ژنوم و کروماتین: پروتئین‌های هیستونی - کروماتین - مکانیسم‌های تنظیم بیان ژن منحصر به پریمات‌ها - یوکروماتین - هتروکروماتین - کروموزوم X غیرفعال - فراساختار کروماتین کروموزوم: ریخت‌شناسی کروموزوم - کروموزوم‌های غول‌آسا یا پلی‌تن - کروموزوم‌های بطری (lamp brush) - باندهای کروموزومی - کروماتین ساختاری - تقسیم‌بندی کروموزوم‌ها برحسب جایگاه فشردگی اولیه یا سانترومر - کروموزوم‌های پروکاریوتی</p> <p>چرخه سلولی و تقسیم سلولی: تنظیم چرخه سلولی - میتوز - رشته‌های دوک میتوزی - میوز - متافاز I و آنافاز I - تلوفاز I و پروفاز II - اهمیت تقسیم میوز - میوز در جانوران</p> <p>همانندسازی DNA: آزمایش مزلسون و استال - تأیید روش نیمه حفاظتی همانندسازی DNA - همانندسازی از لحاظ بیوشیمیایی - آنزیم‌های پلیمریزه کننده ژنوم باکتری E.coli - قطعات اکازاکی - آغاز همانندسازی DNA - طویل‌سازی DNA - حذف پرایمر و پر کردن جای خالی - خاتمه همانندسازی DNA - اختارهای همانندسازی - همانندسازی DNA یوکاریوتی</p> <p>رونویسی و پردازش RNA: ساختار ژن - RNA پلیمراز پروکاریوتی - فرآیند رونویسی در پروکاریوت‌ها - ساختار ژن‌های یوکاریوتی - اینترون‌ها (Introns) - فرآیند رونویسی در یوکاریوت‌ها - پردازش (RNA splicing) RNA - پردازش‌های بعدی در مولکول‌های mRNA یوکاریوتی - پردازش در مولکول‌های RNA ریبوزومی - پردازش در مولکول‌های RNA ناقص</p> <p>سنتز پروتئین: مولکول‌های مورد نیاز در مرحله آغاز ترجمه - آغاز ترجمه - طویل‌سازی (Elongation) - خاتمه (termination) - سرعت و هزینه سنتز پروتئین - جفت شدن دو فرآیند رونویسی و ترجمه - رمزهای ژنتیکی - فرضیه لغزش</p> <p>تنظیم بیان ژن: مدل اپرون - اپرون Lac - جهش یافته‌های اپرون Lac - جهش‌های کنترلی دیگر اپرون Lac - مهار کاتابولیتی (catabolite repression) - اپرون Trp (سیستم قابل مهار) - سیستم کنترلی کاهنده - اپرون تریپتوفان تحت شرایط مختلف سلولی - کنترل TRAP - اپرون آرابینوز - اپرون UvrABC اندونوکلاز - تنظیم بیان ژن در فاژها</p>	<p>ژنتیک مولکولی</p> <p>۹</p>
<p>کلونینگ ژن‌ها</p> <p>حامل‌های کلونینگ (پلازمید و باکتریوفاژ) - انتقال DNA نوترکیب به میزبان و روش‌های آن - شناسایی سلول‌های حاوی DNA نوترکیب - ناقل‌های همسانه سازی وانواع آن</p> <p>تخلیص DNA از سلول‌های زنده</p> <p>حامل‌های کلونینگ پروکاریوتی</p> <p>حامل‌های کلونینگ یوکاریوتی</p> <p>کتابخانه ژنی</p> <p>کاربردهای کلون‌سازی ژن و آنالیز DNA</p>	<p>مهندسی ژنتیک</p> <p>۱۰</p>

\* در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.

## آزمون ۲

ردیف	نام درس	مباحث (زیست شناسی - ژنتیک مولکولی)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: وجوه وصفی، گزاره‌های اسمی، نقل قول و گزارش، وجوه سببی، عبارات مقایسه‌ای، ساختار جمله و نکات تکمیلی</p> <p>واژگان: کل فصل مطالعه شود.</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود</p>
۲	استعداد تحصیلی	<p>کمیتی: 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-مسائل متفرقه-سوالات هوش).</p> <p>استدلال منطقی: (تقویت استدلال، نتیجه‌گیری از متن- تعیین موضوع متن-مفروض پنهان-استدلال-های مشابه به هم</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب: کل فصل مطالعه شود.</p>
<b>درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:</b>		
۳	بیوشیمی	<p>مبانی: ساختار و عملکرد لیپیدها</p> <p>✓ انواع لیپیدها: (۱) اسید چرب:</p> <p>نامگذاری ← ✓ اشباع، غیراشباع - ✓ کوتاه زنجیر، بلند زنجیر، با زنجیره کربنی متوسط</p> <p>ایکوزانوییدها ← منشأ ایکوزانوییدها - پروستاگلاندین‌ها و ترومبوکسان</p> <p>(۲) تری آسیل گلیسرول‌ها (چربی‌ها)</p> <p>(۳) فسفولیپیدها: (الف) فسفوگلیسرولیپید:</p> <p>- ساختار فسفاتیدات - انواع فسفولیپیدها: نامگذاری، لیزوفسفولیپید، لیپیداری (ب) اسفنگولیپیدها:</p> <p>- اسفنگوزین و سرامید - گلیکواسفنگولیپید: سربروزید (گالاکتوز گلوکوسربروزید)، گلوبوزید، گانگلووزید</p> <p>(۴) استروئیدها: استرول، کلان، پرگنان، اندروستان، استران</p> <p>(۵) پلی ایزوپرنوئیدها (ترپن‌ها)</p> <p>(۶) لیپوپروتئین‌ها: ساختار و دسته‌بندی</p> <p>✓ آزمایش‌ها: (الف) مربوط به اسید چرب:</p> <p>(۱) هیدروژناسیون و هالوژناسیون اسیدچرب غیراشباع</p> <p>(۲) فساد و پراکسیداسیون لیپید دارای اسید چرب غیراشباع</p> <p>(۳) صابونی شدن لیپید دارای اسید چرب ( - گلسرول - کلسترول )</p> <p>(ب) جداسازی: با حلال، کروماتوگرافی، اسپکترومتری جرمی</p> <p>هورمون‌ها:</p> <p>✓ طبقه‌بندی بر اساس: محل آز (هموکرین، پاراکرین، اتوکرین) - طول عمر - اسیدآمینهای - لیپیدی (استروئیدی، ایکوزانوییدی، پلی ایزوپرنوئیدی)</p> <p>✓ منشأ هورمون‌ها: هیپوتالاموس، هیپوفیز (آدنوهیپوفیز، نوروهیپوفیز)، تیروئیدی، غده‌ی فوق کلیه، غده جنسی و جفت، لوزالمعده و غده گوارشی، هورمون‌های مهم در متابولیسم <math>Ca</math> (پاراتیروئید و کاستی موبین)</p> <p>✓ نشر هورمون‌ها</p> <p>متابولیسم:</p> <p>(۱) اسید چرب: (الف) سنتز:</p> <p>✓ اسید چرب اشباع:</p> <p>- مراحل سنتز: (انتقال استیل کوآ از میتوکندری به سیتوسل - فعال سازی استیل کوآ - چرخه افزودن واحدهای دوکربنه به پایه)</p> <p>- اجزای کمپلکس اسید چرب سنتاز</p>

		<p>– استوکيومتری و تنظیم سنتز اسید چرب  ✓ اسید چرب غیراشباع  (ب) کاتابولیسم اسید چرب (<math>\beta</math> اکسیداسیون – <math>\alpha</math> اکسیداسیون – <math>\text{O}</math> اکسیداسیون)  (ج) متابولیسم ایکوزانوئیدها  (۲) اجسام کتونی  (۳) تری آسیل گلیسرولها: – لیپوژنز – لیپولیز  (۴) فسفولیپیدها  (۵) کلسترول: بیوسنتز کلسترول و مصرف کلسترول ( سنتز غشاء، سنتز هورمونها، سنتز اسیدهای حنفرای، سنتز vit )  مبانی:  الف) ساختمان نوکلئوتید: – بازهای آلی (پورینها، پیریمیدینها) – نوکلئوزیدها – نوکلئوتیدها – مشتقات بازها و نوکلئوزیدها (حاصل از متیلاسیون: تئوفیلین، تئوبرومین، کافئین و ... – سوداوریدين) – فعالیتها  (ب) غشاها:  ✓ اجزای تشیکل دهندهی غشاء: (۱) لیپیدها (فسفولیپید، گلیکولیپید، استرولها) – (۲) پروتئینها (اینتگرال، محیطی، لنگری)  ✓ خصوصیات کلی غشا  ✓ انتقال مواد: مکانیسمها (فعال و غیرفعال، تک انتقال دهنده، هم انتقال دهنده: همسو – ناهمسو) – انواع (انتشار ساده، تسهیل شده، از طریق کانال فعال اولیه، فعال ثانویه)  ✓ آندوسیتوز: فاگوسیتوز  (ج) زنجیره تنفس سلولی (اجزای زنجیر، عوامل موثر بر فسفریلاسیون و اکسیداتیو)  (د) فتوسنتز  متابولیسم»  الف) نوکلئوتیدها (بیوسنتز: سنتز از نو – مسیربازیافتی) – کاتابولیسم – آنالوگهای پورینی و پیریمیدینی و فولات  (ب) هم (بیوسنتز، کاتابولیسم، اختلالات)  ✓ بیولوژیکی ملکولی (ساختمان DNA, RNA – همانندسازی و ترمیم DNA – رونویسی و پردازش – ترجمه – تنظیم بیان ژن – انتقال پروتئینها به مقاصد – مهندسی ژنتیک</p>
<p>بیوفیزیک پرتوی؛  <b>پرتوهای یونیزان، عناصر رادیواکتیو، شمارشگرهای رادیواکتیو، اثرات بیولوژیکی پرتوهای یونیزان</b>  <b>روشهای بیوفیزیک، آنزیمشناسی</b></p>	<p>۴  بیوفیزیک</p>	
<p>میکروبشناسی خاک، چرخههای ژئوشیمیایی مواد (میکروبشناسی خاک – چرخههای ژئوشیمیایی مواد – چرخه کربن – متانوژنز – استوژنز – تبدیل زیستی مونو اکسید کربن – تجزیه میکروبی سلولز – تجزیه میکروبی لیگنین – تجزیه میکروبی نشاسته – تجزیه میکروبی پکتین – تجزیه میکروبی کیتین – چرخه ازت – چرخه گوگرد – چرخه فسفر – چرخه آهن – میکروبشناسی هوا)  میکروبشناسی هوا، ویبریوناسه (ویبریو کلرا (ویبریون کخ) – ویبریو پاراهمولیتیکوس – ویبریو آلژینولیتیکوس – آئروموناس) – کمپیلوباکتر و هلیکوباکتر (کمپیلوباکتر – هلیکوباکتر) – <b>بوردتلا، فرانسیسلا، پاستورلا، هموفیلوس، بروسلا و لژیونلا</b> (بوردتلا پرتوزیس (باسیل برده ژانگو) – ۲ – توکسینها – بوردتلا پاراپرتوزیس – بوردتلا برونشی سبتیکا – فرانسیسلا تولارنسیس – پاستورلا مولتوسیدا – هموفیلوس آنفلوانزا (باسیل فیفر) – لژیونلا) – <b>اسپیروکتالها</b> (تریپونما پالیدوم، زیرگونه پالیدوم – ۲ – بوریلیاها – لپتوسپیراسیه (لپتوسپیراها)) – <b>باکتریهای درون سلولی اجباری</b> (کلامیدیایها و ریکتزیاها) (۱: کلامیدیایها – ۲: ریکتزیاها – اورینتیا – ارلیشیا) – <b>مایکوپلاسماها</b> (باکتریهای فاقد دیواره سلولی) (۱: مایکوپلاسما) – <b>مقدمه‌ای بر میکروبشناسی محیط و اکولوژی میکروبی</b> (مقدمه‌ای بر میکروبشناسی محیطی – اکولوژی میکروبی) – <b>پاسخ</b></p>	<p>۵  میکروبیولوژی</p>	

**میکروارگانیزم به عوامل محیطی** (پاسخ میکروارگانیزمها به عوامل محیطی - فاکتور اکسیژن - فاکتور pH - فاکتور دما - فاکتور رطوبت یا آب آزاد - فاکتور اشعه‌ی ماورای بنفش - روش‌های تخمین فعالیت‌های میکروبی) - **انواع ارتباطات میکروارگانیزمها در طبیعت** (مثال‌های مهم از ارتباطات میکروارگانیزمها با هم - تداخل میکروارگانیزمها با ریشه گیاهان - میکوریزا - همزیستی باکتری‌های تثبیت کننده ازت و ریشه‌ی گیاهان - تداخل میکروارگانیزمها و جانوران - تولید نور در اثر همزیستی با میکروارگانیزمها)

**میکروشناسی آب، فاضلاب و پساب** (میکروشناسی آب - میکروبیولوژی آب‌های شیرین - میکروبیولوژی آب‌های شور - بررسی میکروبیولوژی آب آشامیدنی - تصفیه آب‌های آشامیدنی - میکروبیولوژی فاضلاب و پساب - تنوع میکروبی موجود در فاضلابها - مراحل تصفیه فاضلابها) - **مقدمه‌ای بر میکروشناسی صنعتی** (انواع روش‌های تخمیر در فرمانتور - رشد ناپیوسته - ویژگی‌های تخمیر به روش ناپیوسته - رشد پیوسته) - **میکروارگانیزم‌های صنعتی و سیستم‌های تخمیر** (میکروارگانیزم‌های صنعتی - محیط کشت تخمیر - سیستم‌های تخمیر - اصول طراحی دستگاه تخمیر (فرمانتور) - تخمیر بر روی بستری جامد - عوامل محیطی مؤثر در تخمیر روی بستری جامد - مقیاس فرآیند تخمیر) - **شرح عملیات پائین دستی** (شرح عملیات پایین دستی - فیلتراسیون - جداسازی محصول - کریستالیزاسیون و خشک کردن) - **نقش میکروارگانیزمها در تولیدات صنعتی** (آنزیم‌های میکروبی - تولید تجاری آنزیم‌های میکروبی - سوخت‌ها و مواد شیمیایی صنعتی - تجزیه مواد لینکوسلولوزی - تولید هیدروژن - تولید جریان الکتریکی از میکروارگانیزمها - تولید میکروبی آمینو اسیدها - تغییر شکل زیستی برای تولید اسیدهای آمینه - اسیدهای آلی - پلاستیک‌های تجزیه پذیر - الکل‌های چند عاملی - پلی ساکاریدهای میکروبی خارج سلولی - آنتی بیوتیک‌ها -  $\beta$ -لاکتام‌ها - پنی سیلین - آکالوئیدها - تولید میکروبی استروئیدها) - **مقدمه‌ای بر میکروشناسی غذایی، عوامل مؤثر در فساد غذایی** (مقدمه‌ای بر میکروشناسی غذایی - فساد مواد غذایی - عوامل مؤثر در فساد مواد غذایی - اجزاء ضد میکروبی مواد غذایی - نقش pH مواد غذایی در اکولوژی میکروبی و ماندگاری آنها - پتانسیل اکسیداسیون و احیاء و نقش آن در فعالیت میکروبی مواد غذایی - آب فعال - رطوبت نسبی - درجه حرارت - اتمسفر گازی - رشد میکروارگانیزمها در مواد غذایی و تجزیه شیمیایی این مواد) - **روش‌های نگهداری مواد غذایی** (روش‌های نگهداری مواد غذایی - کاربرد دماهای پایین در نگهداری مواد غذایی - نگهداری مواد غذایی در اثر انجماد - نگهداری مواد غذایی به وسیله‌ی خشک کردن - استفاده از مواد شیمیایی در نگهداری مواد غذایی - عمل‌آوری گوشت و فرآورده‌های گوشتی - دودی کردن - استفاده از مواد نگهدارنده در ماندگاری مواد غذایی - آنتی اکسیدان‌ها) - **کاربرد میکروارگانیزمها در تولید مواد غذایی** (کاربرد میکروارگانیزمها در تولید مواد غذایی - فرآورده‌های لبنی تخمیری - روش‌های ارزیابی سالم بودن شیرهای خام و پاستوریزه - استفاده از میکروارگانیزمها به عنوان مواد غذایی)

#### ژنتیک ملکولی

**الف) ژنوم و کروماتین:** ✓ سازماندهی DNA در کروموزوم (پروتئین‌های هیستونی - کروماتین - ساختمان: اول: نوکلئوزوم - دوم: کروماتوزوم - سوم: لوپ - چهارم: روزت - پنجم: کویل) ✓ مکانیسم‌های تنظیم بیان ژن منحصر به فرد در پریمات‌ها ✓ یو کروماتین و هترو کروماتین ✓ قلمرو کروموزومی ✓ کروموزوم X غیرفعال و پیامدهای آن: جبران تعدادی، موزائیسیم و گوناگونی فنوتیپی

#### ب) کروموزوم

✓ ریخت‌شناسی کروموزوم (تعداد کروموزومها - شکل کروموزوم و موقعیت جایگاه فشردگی اولیه (سانترومر) - اندازه کروموزومها - موقعیت سازمان دهنده‌ی هستگی - ناب، کروموسما و کروموسم - الگوی نواریندی کروموزوم: C, G, Q, R - کاریوتایپ - سانترومر و انواع آن - تلومر ✓ انواع کروموزوم: پلی تن - لام براش - کوچک دوتایی - قطعات رنگپذیر همگن - کروموزوم B -

ژنتیک

۶

کروموزوم‌های مصنوعی و مارکر ✓ ژنوم پروکاریوتی: ۱) نوکلئوتید - ژنوم باکتری‌ها و بسته‌بندی آن (۲) تبادل قطعات ژنتیکی در باکتری‌ها (هم‌یوگی: فاکتور F، F'، Hfr و پلاسمیدهای متحرک - تراریختی - ترنس واکشن: اختصاصی، عمومی)

✓ ژنوم ویروس‌ها (ویروسوئید - ویروئید - RNA ماهواره‌ای)

### ج) چرخه‌ی سلولی و تقسیم سلولی

✓ تنظیم چرخه‌ی سلولی (cyc و CDKها) ✓ تقسیم سلولی در یوکاریوت‌ها: ۱) میتوز (مراحل - دوک‌های میتوزی) ۲) میوز (مراحل - مجموعه‌ی سیناپتونمال) ✓ تقسیم سلولی در باکترها

### ژنتیک نوین - مهندسی ژنتیک

✓ ابزارهای ژنتیک ملکولی

— **آنزیم‌ها:** نوکلئازها (آنزیم‌های برشگر محدودکننده‌ی نوع I، II و III) - لیگازها (T<sub>4</sub> و باکتریایی (E.coli)) - DNA پلی‌مرازها (DNA پلی‌مراز I - قطعه‌کلینو - ترنس کریپتاز معکوس - آلکالین فسفاتاز - پلی نوکلئوتید کیناز - داکسی نوکلئوتیدیل ترانسفراز انتهایی - RNase: A و H - DNase I)

— **حاملین:** پلاسمید - حاملین ویروسی - کاسمید - فاژمید - کروموزوم مصنوعی

الف) همانندسازی

ب) رونویسی و پردازش RNA

ج) ترجمه - سنتز پروتئین

د) تنظیم بیان ژن: ✓ اپرون (اپرون لاکتوز، جهش یافته‌های اپرون لاکتوز، تنظیم - اپرون تریپتوفان - اپرون آرابینوز - اپرون UCrABC اندوکلئاز - اپرون فاژ λ)

✓ سوئیچ RNA

✓ تغییرات هستیونی در تنظیم بیان ژن (استیلایسیون هستیون - متیلایسیون هستیون - فسفریلایسیون هستیون - ADP ریبوزیلایسیون هستیون - یوبی کوئینتیناسیون هستیون)

✓ متیلایسیون RNA و تغییرات کروماتین

✓ قلمروهای اتصالی پروتئین به DNA (مارپیچ - دور - مارپیچ) - موتیف‌های حاوی روی - هومئودومین - مارپیچ - حلقه - مارپیچ

✓ پیام اضطراری

✓ siRNA، MicroRNA: RNA interference

✓ Antisens RNA

ه) جهش

و) ژنتیک سرطان: مشخصات سلول سرطانی - ژن‌های دخیل در سرطان (انکوژن‌ها - ژن‌های سرکوبگر تومور - ژن دخیل در ترمیم)

ز) روش‌های ژنتیک ملکولی:

✓ PCR (شرایط مواد و مراحل - PCR - nested PCR، ARMS-PCR، RAPD-PCR، Multiple-PCR، RT-PCR، Real-time-PCR، Methylation specific-PCR، Quantitative PCR، In situ PCR)

✓ الکتروفورز در ژل

✓ توالی‌یابی DNA (ماکسام - گیلبرت، سنگر، روش اتوماتیک، روش پیروسکونسینک، تعیین توالی با روش چرخه‌ی دمایی)

✓ ساترن بلائینگ

✓ دات بلائینگ (دات بلات معکوس)

✓ وسترن بلائینگ

✓ ریز آرایه‌های DNA

✓ تکنیک‌های لازم جهت شناسایی و مشاهده‌ی جهش‌ها (CCM، sscp، آنالیز دو رشته‌ای ناهمگون، برش با LCR، OLA، ARMS، Aso، PTT، dHPLC، DGGE، RNase)

✓ روش های بررسی بیان ژن: (تعیین نقشه‌ی رونویسی، مطالعه‌ی میکروسکوپی و دورگه‌ها، هضم نوکلئازی با S1 ، توسعه‌یابی پرایمر ، Run off transcription (قطع رونویسی)، RACE (تکثیر سریع دو انتهای CDNA) ، تأخیر در ژل، اثر ردپا DNase، تحلیل حذف‌ها ، آزمایش ادامه‌ی رونویسی هسته

✓ خاموش کردن ژن (ریبوزیم، DNA سه رشته‌ای، آپتامرها، تداخل RNA)

(ن) بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک:

✓ دودمان سازی (خزانه‌ی DNA، CDNA) - سنتز شیمیایی ژن - خالص سازی DNA - برش ژن و ناقل و اتصالشان به یکدیگر (دنباله‌سازی همپلیمر - اتصال انتهای چسبنده - لیگاسیون انتهای صاف - استفاده از لینکر)

✓ اتصال DNA نو ترکیب به میزبان (ترانسفورماسیون - الکتروپوزیشن - تفنگ ژنی - تزریق ژن به هسته (میکرواینجکشن) - لیپوفکشن - الحاق پروتوپلاستی - ترنس داکشن - شناسایی حاوی DNA نو ترکیب

(ی) ژنوم و ژنومیک

✓ اندازه‌ی ژنوم ✓ تکرارپذیری DNA: DNA بدون تکرار، DNA تکرار متوسط، DNA با تکرار بالا

✓ پراکندگی توالی DNA: توالی تکراری پی‌در پی - توالی تکراری پراکنده ✓ ترنسپوزون: یوکاریوتی و پروکاریوتی ✓ مکانیسم‌های جابه‌جایی DNA در ژنوم: همراه با همانندسازی، بدون همانند سازی، رتروترنسپوزیشن ویروسی ، رتروترنسپوزیشن غیرویروسی

✓ ژن کلاستر و خانواده‌ی ژنی

✓ نقشه‌یابی ژنتیکی: RFLP (چند شکلی طول قطعات برش یافته) - AFLP (چند شکلی طول قطعات تکثیر شده) - RAPD (چند شکلی DNA حاصل از تکثیر تصادفی) - SSLP (چند شکلی طول توالی‌های ساده): مینی ستلایت و میکروستلایت - SNP (چند شکلی نوکلئوتیدی)

✓ نقشه‌یابی ژنتیکی در شجره‌نامه‌ی انسانی - lod score

✓ نقشه‌یابی فیزیکی: کروموزوم پیمایی

✓ تعیین توالی ژنوم (شلیک گلوله، کلون‌های مجاور)

✓ ژنومیک عملکردی

✓ پروتئومیک (نمایش فازی، سیستم هیبرید دوتایی مخمر)

**سلولی:**

اسکلت سلولی: میکروفیلانمت‌ها - میکروتوبول‌ها - فیلامنت‌های حد واسط

تقسیم سلولی: میتوز (مراحل، رشته‌های دوک تقسیم ، تقسیم سیتوپلاسم، تقسیم میتوز در گیاهان) - میوز اندامک‌ها: ER - گلژی - لیزوزوم‌ها - میکروبادی‌ها - پراکسی‌زوم و گلی اکسی‌زوم‌ها - واکوئل‌ها - هسته (نوکلئوپلاسم، ماتریکس هسته‌ای، اسکلت هسته‌ای) - هستک - میتوکندری (غشای داخلی و خارجی، همانندسازی، رونویسی) - پلاستیدها (کلروپلاست، کروموپلاست، ژروتوپلاست، اتیوپلاست، کلوپلاست، آمیلوپلاست، الایوپلاست، پروتینوپلاست) - ماده‌ی وراثتی پلاستیدها

فتوستنتز - تنظیم چرخه‌ی سلولی یوکاریوتی - آپوپتوز - سرطان

**ملکولی:**

ترجمه: ساختار ریبوزوم - انواع RNA - فعال شدن اسید آمینه - شروع ترجمه (پروکاریوت و یوکاریوت) - طولیل سازی و پایان ترجمه - مهارکننده‌های ترجمه - پیرایش پروتئین

✓ **تنظیم بیان ژن:** پروتئین های متصل شونده به DNA - کنترل پس از رونویسی - RNAi ، Antisens RNA - تنظیم ترجمه - تغییرات هیستون‌ها و کروماتین

**✓ جهش و ترمیم DNA**

انواع جهش: شرطی، بیوشیمیایی (اگزوتروف و پروتوتروف)، القایی، خود به خودی - عملکردی (به دست آوردن فعالیت، از دست دادن فعالیت) - جایگزینی (Transversion، Transition) - خاموش، تغییر غالب، خنثی، هم معنا، دینامیک - روبه جلو، برگشتی، خفیف، موتاتور، پیرایشی

✓ **اساس ملکولی جهش: عوامل جهش‌زا** (آنالوگ بازا، عوامل آلیکله کننده و دامینه کننده، پرتوهای UV و یونیزان (گاما و X)، حرارت) - ترمیم DNA (ترمیم مستقیم، ترمیم برشی (برش نوکلئوتیدی، برش بازی)، ترمیم جفت شدن اشتباه، ترمیم بعد از همانندسازی (سیستم ترمیم نو ترکیبی، ترمیم عاری از خطا، ترمیم همراه با خطا))

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:

<p>تعیین نقشه بین ژن‌ها: مقدمه - وجود پیوستگی بین ژن‌ها - تبادل ژنتیکی - عوامل مؤثر در فراوانی کراسینگ اور - کراسینگ اور میتوزی - تبادل بین کروماتیدهای خواهری (SCE) - مارکرهای ژنتیکی و مطالعات پیوستگی - Somatic cell hybridization (پیوند سلول سوماتیک) - نوترکیبی در میکروارگانیسم‌های یوکاریوتی - تعیین فاصله‌ی ژن تا سانترومر - بررسی فاصله ژن‌ها با هم</p> <p>سیتوژنتیک: مقدمه - انواع تغییرات کروموزومی - تغییرات ساختاری - مضاعف شدگی (DUPLICATION) - واژگونی (inversion) - جابجایی - جابجایی رابرت سونین (Robertsonian) - کروموزوم‌های حلقوی (ring chromosome) - ایزوکروموزوم (isochromosome) - آنیوپلوئیدی (aneuploidy) - یوپلوئیدی (euploidy) - موزائیک و کایمرا - اختلالات سیتوژنتیک - مول‌های هیداتی فورم</p> <p>توارث کمی (Quantitative Inheritance): مقدمه - کنترل دو لکوسی - کنترل سه لکوسی - کنترل چند لکوسی - جایگاه پلی ژن‌ها - اهمیت توارث پلی ژنیک - احتمالات جمعیتی - میانگین، واریانس و انحراف معیار - کوواریانس، همبستگی و رگرسیون - توارث پلی ژنیک در حیوانات - آزمایشات انتخابی (selection experiment) - توارث‌پذیری (heritability) - توارث‌پذیری عملی (realized heritability) - تفکیک واریانس - محاسبه توارث‌پذیری - توارث کمی در انسان - رنگ پوست - IQ و صفات دیگر انسانی</p> <p>ژنتیک جمعیت: مقدمه - تنوع ژنتیکی - انتخاب طبیعی - شایستگی - ضریب همخوانی و ضریب خویشاوندی</p> <p>کنترل تقسیم سلولی، آسیناپس و دسیناپس، انواع مختلف پروب‌ها، دورگه‌سازی مقایسه‌ای، آرایه‌های CGH</p> <p>ژنتیک بیوشیمیایی، بیماری‌های تک‌ژنی.</p>	<p>سیتوژنتیک</p>	<p>۸</p>
<p>جهش: مقدمه - Paleopolyploidy - آنیوپلوئیدی - جایگزینی - انواع جایگزینی - حذف (insertion or delition) - جهش‌های DNA غیر رمزگذار - مسیر جهش‌ها - توموریزاسیون جهش‌های دینامیک - اثرات فنوتیپی جهش‌ها - جهش و عوامل جهش‌زا - هیدروکسیل آمیناسیون - پرتوهای جهش‌زا - تست ایمز - ترمیم عدم تطابق (Mismatch repair) - سیستم ترمیمی حذف BER (Base Excision Repair) - ترمیم حذف نوکلئوتید (Nucleotide Excision Repair) - سیستم ترمیم مستقیم - سیستم ترمیم مستعد خطا - سیستم ترمیم نوترکیبی - ترمیم رونویسی (Transcription Coupled Nucleotide Excision Repair) TCNER</p> <p>ژنتیک سرطان: مقدمه - مشخصات سلول سرطانی - ژنتیک سرطان - ژن‌های سرکوب‌گر تومور - رتینوبلاستوم - پروتئین P53 - ژن‌های درگیر در ترمیم DNA - سرطان و تلومر</p> <p>بیماری‌های هموگلوبین، ژنتیک ایمنی، مشاوره ژنتیک، فارماکوژنتیک، آزمون‌های پیش از تولد و غربالگری.</p>	<p>ژنتیک مولکولی</p>	<p>۹</p>
<p>دستکاری DNA خالص شده</p> <p>وارد کردن DNA نوترکیب به سلول‌های زنده</p> <p>PCR</p> <p>توالی‌یابی ژن‌ها (سکانس)</p> <p>بیان ژن‌های نوترکیب</p> <p>ترانسکریپتوم و پروتئوم</p> <p>بیان پروتئین‌های نوترکیب</p> <p>روش‌های بررسی بیان ژن</p> <p>جهش‌زایی - جهش‌زایی هدف دار - تکامل هدف دار - پلاسمید Ti - حیوان تراریخته</p>	<p>مهندسی ژنتیک</p>	<p>۱۰</p>

\* در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.