

آزمون ۱

ردیف	نام درس	مباحث (بیوفیزیک)
۱	زبان انگلیسی	<p>گرامر: اسم، حرف تعریف، ضمائر، افعال، صفت‌ها، قیدها، مصدر و تطابق، حروف اضافه و ربط، گزاره‌های قیدی و گزاره‌های وصفی</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 (درصد - نسبت و تناسب - مجموعه‌ها، توان - رادیکال‌ها - مجموعه اعداد - اعداد زوج و فرد - مقایسه اعداد و عبارات - اتحادها و عبارات‌های جبری - معادلات و دستگاه معادلات - تعیین علامت - نامساوی‌ها و نامعادلات - تضاد - لگاریتم - آمار - آنالیز ترکیبی و احتمال - نظریه اعداد).</p> <p>استدلال منطقی (گزاره‌های منطقی - انواع استدلال - رابطه علت و معلولی - روش‌های نقد ارتباط علی - تضعیف استدلال)</p> <p>تحلیلی (کل فصل مطالعه شود).</p> <p>درک مطلب (کل فصل مطالعه شود).</p>
درس تخصصی در سطح کارشناسی شامل:		
۳	بیوشیمی	<p>مبانی: الف) پیوندهای شیمیایی: ✓ پیوندهای قوی: کووالانسی، داتیو، الکترووالانسی ✓ پیوندهای ضعیف: هیدروژنی، جاذبه‌های یونی، جاذبه‌های واندرالس، جاذبه‌های آبگریز ✓ گروه عاملی و انواع پیوندها: اتری، تیواتری، دی سولفیدی، انیدریدی، استری، تیواستری، فسفواستری، فسفودی‌استری، آلدهیدی، همی استال، کتال، کتال، استال و کتال، باز شیف</p> <p>✓ ایزومری: ساختمانی - فضایی: انانتیومر، دیاستومر، اپی‌مر، آنومر / کنفورماسیون و کونفیگوراسیون ✓ سوپرامولکول</p> <p>ب) آب و pH: ✓ خصوصیات آب: ساختار H_2O، پیوند هیدروژنی، انحلال مواد در آب، یونیزاسیون جزئی آب</p> <p>✓ یونیزاسیون: ثابت تعادل، ثابت تفکیک، pH، pOH، اسید و باز ضعیف، بافر تامپون</p> <p>ج) ساختمان و عملکرد پروتئین و اسید آمینه ها: ✓ اسید آمینه: دسته‌بندی اسید آمینه ها، یونیزاسیون اسید آمینه ها، pH، pK، 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>د) آنزیم: ✓ 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 ✓ سنیتیک و واکنش آنزیمی: سرعت، درجه واکنش، 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: - برگشت پذیر: رقابتی، غیر رقابتی، نارقابتی - برگشت ناپذیر</p> <p>ه) ویتامین‌ها:</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>الف) اسید آمینه: ✓ 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 گلوکو کتوژنیک ✓ دکربوکسیلاسیون اسید آمینه‌ها ✓ ترکیبات آمینی: پلی آمین‌ها،</p>

<p>منوآمین ها ✓ گلو تایتون ✓ نیتریک اسید ✓ S - آدنوزیل متیونین ✓ اختلالات هر چرخه مبانی: ساختمان و عملکرد قندها: ✓ دسته بندی کربوهیدرات ها: (۱) منوسا کاریدها: - آلدئیدها و کتون ها - حلقوی شدن - ایزومری - واکنش ها: فعال سازی، ایزومریزاسیون، اکسیداسیون، احیا، آمیناسیون، O - گلیکوزیدی، N - گلیکوزیدی - مشتقات (۲) دی سا کاریدها: احیا کننده و غیر احیا کننده (۳) پلی سا کاریدها (گلیکان): ذخیره ای و ساختاری، شناسایی و جداسازی (۴) گلیکو کونژوگه ها: انسانی: گلیکوپروتئین، پرتئو گلیکان، گلیکولیپید - باکتریایی: پپتید و گلیکان و لیپوپلی سا کارید متابولیسم: الف) متابولیسم (گلوکز) ✓ هضم و جذب کربوهیدرات غذایی ✓ گلیکولیز (امیدن - مایر هوف) و تنظیمات آن و استوکیومتری ✓ گلوکونئوزن ✓ پنتوز فسفات (شنت هگزوز منوفسفات) ✓ مسیر اسید اورونیک ب) متابولیسم سایر کربوهیدرات ها: ✓ متابولیسم گالاکتوز ✓ متابولیسم فروکتوز ✓ متابولیسم پنتوزها ✓ متابولیسم گلیکوزن: - گلیکوزن - گلیکوزنولیز - تنظیم متابولیسم گلیکوزن ✓ چرخه کربس (TCA - اسید سیتریک): کلیات چرخه - ارتباط چرخه کربس با سایر چرخه ها: واکنش پیرووات دهیدروژناز، واکنش آناپلروتیک - تنظیم چرخه کربس ✓ چرخه گلی اکسالات ✓ چرخه کالوین</p>		
<p>بیوفیزیک مولکولی: آب، اسید، باز، خواص فیزیک شیمیایی بیوماکرو مولکول ها، نیروهای مؤثر در شکل گیری ساختمان های زیستی بیوفیزیک سلولی: غشاء بیوفیزیک شیمیایی: بیوترمودینامیک، سیستم های اندازه گیری</p>	<p>بیوفیزیک</p>	<p>۴</p>
<p>تاریخچه میکروبیولوژی، ساختمان سلولی و رده بندی باکتری (تاریخچه کشف میکروارگانیسم ها - منشأ و تکثیر میکروارگانیسم ها - نقش میکروارگانیسم ها در ایجاد بیماری - عامل مولد بیماری - میکروسکوپ - خصوصیات کلی گروه های بیولوژیکی - ساختمان سلولی - یوکاریوت و پروکاریوت - اجزای اصلی سلول های یوکاریوت - ارگانل های درون سیتوپلاسمی سلول پروکاریوت - اندازه سلول پروکاریوت - اثر بعضی از آنتی بیوتیک ها بر یوکاریوت ها و پروکاریوت ها - تفاوت پروکاریوت ها و یوکاریوت ها - شکل باکتری ها - ترکیب شیمیایی باکتری ها - استفاده از آنزیم باکتری ها در صنعت - رنگدانه ها (پیگمان ها) - ساختمان سلول باکتری ها - پوشش سلولی - غشای سیتوپلاسمی (غشای سلولی) - دیواره سلولی باکتری ها - ساختمان پپتیدو گلیکان - دیواره سلولی باکتری های گرم مثبت - دیواره سلولی باکتری های گرم منفی - رشد دیواره سلولی - کپسول و گلیکوکالیکس - ساختمان سیتوپلاسم - اجسام کروماتین باکتری - تاژه (تاژک یا فلاژل) - حرکت باکتری ها - پیلی - اندوسپورها - تفاوت اندوسپورها و سلول های رویشی - رنگ آمیزی باکتری ها - رده بندی باکتری ها - گروه های عمده باکتری ها) - فیزیولوژی رشد و بقای میکروارگانیسم ها (تعریف رشد - روش های تکثیر میکروارگانیسم ها - محاسبه کمی میزان رشد - منحنی رشد - محیط کشت) - متابولیسم یا سوخت و ساز در میکروارگانیسم ها (کاتابولیسم و آنابولیسم - تنوع مسیرهای متابولیکی در پروکاریوت ها - تقسیم بندی میکروارگانیسم ها بر اساس منابع کربن و انرژی - حیات اتوتروفی - فتوسنتز غیر اکسیژنی - فتوسنتز اکسیژنی - تثبیت دی اکسید کربن در پروکاریوت ها - ذخایر انرژی در سلول های پروکاریوت - واکنش های</p>	<p>میکروبیولوژی</p>	<p>۵</p>

کاتابولیسمی در حیات پروکاریوت‌ها - مسیر پنتوز فسفات (PP) یا مسیر هگزوز مونوفسفات (HMP) - مسیر فسفوکتولاز (PK) یا مسیر واربرگ - دیکنر یا مسیر فسفولگلوکونات - چرخه ی 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 پپتیدو گلیکان - تنظیم راه‌های متابولیسمی - کنترل در سطح تولید آنزیم - کنترل در سطح فعالیت آنزیم‌ها - نقش شرایط محیطی در کنترل مسیرهای متابولیسمی - تنظیم متابولیسم ثانویه) - **ضد عفونی، 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 آنتی بیوتیک‌ها - تست حساسیت یا آنتی بیوگرام - 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 میکروارگانیسم** (ژنوم یوکاریوت‌ها - ژنوم پروکاریوت‌ها - پلاسمید - انواع پلاسمیدها - توالی‌های الحاقی - ترانس پوزون - ژنوم ویروسی - تکثیر ژنوم - تکثیر DNA در پروکاریوت‌ها - همانند سازی به روش دایره‌ی غلتان - 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 (موتاژن‌ها) - عوامل جهش‌زای فیزیکی - عوامل جهش‌زای شیمیایی - مکانیسم‌های ترمیم DNA - انتقال DNA - مهندسی ژنتیک) - **ژنتیک میکروارگانیسم**: 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 غلتان (Rolling circle)، کثیر DNA در یوکاریوت‌ها، همانند سازی در باکتریوفاژهای DNA دار، همانند سازی در باکتریوفاژ $\phi\lambda 74$ ، همانند سازی باکتریوفاژ λ ، 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 (موتاژن‌ها)، 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 طلایی یا پیوژن) - آنزیم‌های استافیلوکوکوس اورئوس - توکسین‌ها - عفونت‌ها - استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس (استافیلوکوک سفید یا آلبوس) - استافیلوکوکوس ساپروفیتیکوس - خانواده استرپتوکوکاسه - پروتئین‌های دیوار سلولی - توکسین‌ها (سم‌ها) - بیماری‌زایی - گروه B استرپتوکوک (GBS) یا استرپتوکوک آگالاکتیه - گروه C استرپتوکوک - استرپتوکوک‌های گروه D - استرپتوکوک‌های ویریدنس - توکسین‌ها) - باسیل‌های گرم مثبت فاقد اسپور (کوریینه باکتریوم‌ها - اریزیپلوتریکس روزیوپاسیا - اکتینومایست‌ها - نوکاردیوز (نوکاردیوزیس) - مایستوما (مادورا فوت: پای مادورا) یا اکتینومایستوما) - باسیل‌های گرم مثبت دارای اسپور (باسیلوس‌ها - خصوصیات آنتی‌ژنیک - کلسترییدیوم بوتولینوم - خصوصیات آنتی‌ژنیک -

کلستریدیوم تتانی (باسیل نیکولایر) - خصوصیات آنتی ژنیک و بیماری زایی - کلستریدیوم دیفیسیل) -
 انتروباکتریاسه (باسیل های گرم منفی رودهای) (ویژگی های مشترک انتروباکتریاسه - اشریشیا کلی -
 خصوصیات بیوشیمیایی - سویه های مختلف E.coli و بیماری زایی - شیگلا - شاخص های ویرولاس -
 کلبسیلا - سراشیا - یرسینا) - کوکسی های گرم منفی (نایسریاها - نایسریا گنوره آ (گنوکوک) -
 مننگوکوک یا نایسریا مننژیتیدیس) - سودوموناداسه (سودوموناس آئروجینوزا (آئروژینوزا) - سایر
 سودوموناس ها) - باسیل های اسید فست (مقام به اسید) (مایکوباکتریومها - مایکوباکتریوم بوویس -
 مایکوباکتریوم لپره (باسیل هسنن))

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 میانکش 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 ✓ پلی تروپی ✓ فنوکپی ✓ نفود ناقص ✓ بیان متغیر ✓ مهر گذاری
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 (میتو کندری (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 (تتراد 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 - باقاعد: 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 - تاومریزاسیون -
 پیوند هیدروژنی - خواص اسپکترومتری) + فرم های Anti و syn - نیروهای میان بازاها (آبگریز - استاکینگ بازاها -
 الکترواستاتیک)

<p>✓ 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 - ، ω_T ، T_{ω} و LK - سوپر کویل پلکتومنی و سولونیدال ✓ ساختمان‌های غیر معمول در DNA: خمیده، سنجاق سری، صلیبی، آینه‌ای، پالیندروم، حلقه در حلقه، گره خورده، سه رشته‌ای و چهار رشته‌ای ✓ توپوایزومرها: (نوع I و II) - بازدارنده‌های توپوایزومرها) ✓ پپتیدنوکلئیک اسید (PNA) ✓ ساختمان RNA سلولی؛</p>		
<p>(الف) ساختمان سلول : سلول یوکاریوتی ، سلول پروکاریوتی (ب) روش‌های مطالعه‌ی سلول: 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، اسکیتروسیکوپ جاذبی، پراش پرتو X، NMR، سینماتوگرافی) - سانتروفیوز - الکتروفورز - کروماتوگرافی - کلیات مهندسی ژنتیک (ج) غشاء و پوشش سلولی: 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 (د) نقل و انتقال ماکرومولکول‌ها - انتقال ویزیکولی : 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 (الف) اتصالات سلولی (اتصالات لنگری، اتصالات محکم، اتصالات چسبنده، اتصالات سوراخ‌دار، پلاسمودسما) (ب) ماتریکس خارج سلولی (ج) signaling - پیام‌رسانی بیولوژیک: گیرنده‌های سطح سلولی (گیرنده‌های کانالی، گیرنده‌های متصل به G-pro، گیرنده‌های متصل به آنزیم یا دارای فعالیت ذاتی آنزیمی، گیرنده‌های TGFβ، گیرنده‌های سیتوکین، گیرنده‌های دارای فعالیت تیروزین کینازی، گیرنده‌های مسیره‌های پروتئولیتیک، گیرنده‌های Wnt، Notch، Hedgehog) - فعال شدن Ras و Map کیناز (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 (ب) همانندسازی: اصول همانندسازی (همانندسازی نیمه حفاظتی - همانندسازی نیمه پیوسته - همانندسازی یک جهته و دو جهته) - آنزیم‌ها (DNA پلی‌مرازها: یوکاریوتی و پروکاریوتی - لیگازها: Tϕ و Ecoli - توپوایزومرها: I و II) - رپلیکان - شروع همانندسازی، طویل سازی و خاتمه: یوکاریوت و پروکاریوت - نقش یون Mg²⁺ در همانندسازی - تلومر، تلومراز - همانندسازی به روش حلقه‌ی چرخان - همانندسازی ژنوم میتوکندری و کلروپلاست - مهارکننده‌های همانندسازی رونویسی: پروموتورهای پروکاریوتی، پروموتورهای پروکاریوتی (I، II و III) - شروع رونویسی، طویل سازی و خاتمه - مهارکننده‌های رونویسی - پردازش RNA (Capping، دم پلی A، پیرایش RNA) - ویرایش RNA</p>	<p>زیست‌شناسی سلولی و مولکولی</p>	<p>۷</p>
دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:		
<p>سلولی (غشاء سلول و قوانین فیزیک مرتبط با آن، نقش پروتئین‌های غشاء ، گلیکو کالیکس، انتشار، سرعت انتشار، اسمولالیت، تونوسیت، انتقال با واسطه ماده حامل، پمپ کلسیم ، خازن، پتانسیل‌های تعادلی، تساوی نرنست) پرتوی (بیوفیزیک پرتو، ساختار الکترونی، امواج الکترومغناطیس، امواج ماوراء بنفش، پرتوهای یونیزان، پرتوهای یونیزان برون هسته‌ای، تولید اشعه X، اشعه X ترمزی، شکل اشعه X ترمزی، پرتوهای یونیزان درون هسته‌ای، عناصر رادیواکتیو، نیمه عمر، ضریب تلاشی، عمر متوسط، نیمه</p>	<p>بیوفیزیک (سلولی، پرتوی، مولکولی)</p>	<p>۸</p>

<p>عمر بیولوژیکی، تقسیم بندی عناصر رادیواکتیو طبیعی، تلاشی α، تلاشی بیسموت، تلاشی بتا (β)، تلاشی پوزیترون (β^+)، ترموگرافی نشر پوزیترون (PET)، تراز انرژی تبدیل بور و ازت به کربن، ربایش الکترونی، تابش گاما، صدور نوترون، روش آزمایشگاهی تهیهی نوترون، روش کاربردی تهیهی نوترون، رفتارهای نوترون، رادیواکتیویته طبیعی، نمودار واپاشی مس ^{64}Cu، LET (Linear Energy Transfer) یا انتقال خطی انرژی)</p> <p>تقسیم بندی پرتوها بر اساس LET آن‌ها، اثرات پرتوها بر محیط، اثر فیزیکی پرتو گاما γ، پدیده جذب فوتون در رادیولوژی، پراکندگی تامسون، نورسنجی، دوز جذبی، نور معادل، ارتباط بین LET و RBE، دوز مجاز (D_p)، شمارشگرهای رادیواکتیو، کنتورهای یونیزاسیونی، کنتورهای نیمه‌رسانا، کنتور چشمک‌زن، کنتور چرنکوف، اثرات بیولوژیکی پرتوهای یونیزان)</p> <p>مولکولی (خواص فیزیکی و شیمیایی بیوماکرومولکول‌ها، پیوند پپتیدی عامل اتصال آمینواسیدها در ساختمان پروتئین، ماکرومولکول‌ها، سطوح ساختاری در پروتئین‌ها، ساختمان اول پروتئین، ساختمان‌های دوم پروتئین، ساختمان‌های هلیکسی، ساختمان β، چرخش‌های معکوس (Reverse Turns)</p> <p>لوپ‌ها ۱۴۹، ساختارهای فرئانویه، ساختمان سوم پروتئین، پیش‌گویی ساختار پروتئین‌ها، ساختار چهارم پروتئین، تقارن در پروتئین‌ها، تقارن‌های چرخشی، تقارن حلقوی (C)، تقارن دی‌هدرال (D)، تقارن مکعبی، تقارن‌های مارپیچی، عملگرهای تقارن نقطه‌ای، عملگرهای تقارن آینه‌ای، عملگرهای تقارن فضایی، نیروهای پایدارکننده ساختمان پروتئین و فرآیند دناتوراسیون پروتئین، ساختار اسیدهای نوکلئیک، روش‌های جداسازی: کروماتوگرافی بر اساس نیروهای هیدروفوب (HIC)، کروماتوگرافی تمایلی یا گرایشی (Affinity)، کروماتوگرافی بر اساس لکتین‌ها، کروماتوگرافی کووالانی، کروماتوگرافی کاغذی، Salting in و Salting out، افزایش حلال‌های آلی، استفاده از دترجنت‌ها، الکتروفورز: (محیط می‌تواند مایع یا نیمه‌جامد باشد)، روش الکتروفورز Native، روش الکتروفورز غیرطبیعی: (SDS Page)، Two dimensional E، الکتروفورز برای اسیدهای نوکلئیک، الکتروفوکوسینگ، روش لکه‌گذاری: Blothing، Western Blothing، اسپکتروفوتومتری، تکنیک IR (Infra red) مادون قرمز، تکنیک UV-visible (ماوراء بنفش - مرئی)، تکنیک فلورسانت، تکنیک NMR، تکنیک EPR)</p>		
<p>انواع سیستم‌های ترمودینامیکی، قانون فاز، قوانین ترمودینامیک، قانون صفرم، قانون اول آنتالپی، قانون دوم ترمودینامیک، آنتروپی، فرآیندهای برگشت‌پذیر، فرآیندهای برگشت‌ناپذیر، آنتروپی جهان و زمان، انرژی آزاد، تیول استرها، قانون سوم ترمودینامیک، به‌دست آوردن پارامترهای ترمودینامیکی، خصوصیات گازها.</p>	<p>بیوترمودینامیک</p>	<p>۹</p>
<p>در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.</p>		

آزمون ۲

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

		<p>افزودن واحدهای دوکربنه به پایه)</p> <p>- اجزای کمپلکس اسید چرب سنتاز</p> <p>- استوکیومتری و تنظیم سنتز اسید چرب</p> <p>✓ اسید چرب غیراشباع</p> <p>ب) کاتابولیسم اسید چرب (β اکسیداسیون - α اکسیداسیون - ω اکسیداسیون)</p> <p>ج) متابولیسم ایکوزانوئیدها</p> <p>۲) اجسام کتونی</p> <p>۳) تری آسیل گلیسرولها: - لیپوژنز - لیپولیز</p> <p>۴) فسفولیپیدها</p> <p>۵) کلسترول: بیوسنتز کلسترول و مصرف کلسترول (سنتز غشاء، سنتز هورمونها، سنتز اسیدهای حنفرای، سنتز vit)</p> <p>مبانی:</p> <p>الف) ساختمان نوکلئوتید: - بازهای آلی (پورینها، پیریمیدینها) - نوکلئوزیدها - نوکلئوتیدها - مشتقات بازها و نوکلئوزیدها (حاصل از متیلاسیون: تئوفیلین، تئوبرومین، کافئین و ... - سوداوریدين) - فعالیتها</p> <p>ب) غشاها:</p> <p>✓ اجزای تشیکل دهندهی غشاء: ۱) لیپیدها (فسفولیپید، گلیکولیپید، استرولها) - ۲) پروتئینها (اینتگرال، محیطی، لنگری)</p> <p>✓ خصوصیات کلی غشا</p> <p>✓ 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)</p> <p>✓ آندوسیتوز: فاگوسیتوز</p> <p>ج) زنجیره تنفس سلولی (اجزای زنجیر، عوامل موثر بر فسفریلاسیون و اکسیداتیو)</p> <p>د) فتوسنتز</p> <p>متابولیسم»</p> <p>الف) نوکلئوتیدها (بیوسنتز: سنتز از نو - مسیربازیافتی) - کاتابولیسم - آنالوگهای پورینی و پیریمیدینی و فولات</p> <p>ب) هم (بیوسنتز، کاتابولیسم، اختلالات)</p> <p>✓ 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</p>	<p>۴</p>	<p>بیوفیزیک پرتوی؛ پرتوهای یونیزان، عناصر رادیواکتیو، شمارش گرهای رادیواکتیو، اثرات بیولوژیکی پرتوهای یونیزان روشهای بیوفیزیک، آنزیمشناسی</p>
<p>میکروبیولوژی</p>	<p>۵</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)</p> <p>میکروبشناسی هوا، ویبریوناسه (ویبریو کلرا (ویبریون کخ) - ویبریو پاراهمولیتیکوس - ویبریو آلژینولیتیکوس - آئروموناس) - کمپیلوباکتر و هلیکوباکتر (کمپیلوباکتر - هلیکوباکتر) - بوردتلا، فرانسیسلا، پاستورلا، هموفیلوس، بروسلا و لژیونلا (بوردتلا پرتوزیس (باسیل برده ژانگو) - ۲ - توکسینها - بوردتلا پاراپرتوزیس - بوردتلا برونشی سبتیکا - فرانسیسلا تولارنسیس - پاستورلا مولتوسیدا - هموفیلوس آنفلوانزا (باسیل فیفر) - لژیونلا) - اسپیروکتالها (تریپونما پالیدوم، زیرگونه پالیدوم - ۲ - بورلیاها - لپتوسپیراسیه (لپتوسپیراها)) - باکتریهای درون سلولی اجباری (کلامیدیاها و ریکتزباها) (۱: کلامیدیاها - ۲: ریکتزباها - اورینتیا - ارلیشیا) - مایکوپلاسماها</p>

(باکتری‌های فاقد دیواره سلولی) (۱: مایکوپلاسما) - مقدمه‌ای بر میکروبی‌شناسی محیط و اکولوژی میکروبی (مقدمه‌ای بر میکروبی‌شناسی محیطی - اکولوژی میکروبی) - پاسخ میکروارگانیسم به عوامل محیطی (پاسخ میکروارگانیسم‌ها به عوامل محیطی - فاکتور اکسیژن - فاکتور pH - فاکتور دما - فاکتور رطوبت یا آب آزاد - فاکتور اشعه‌ی ماورای بنفش - روش‌های تخمین فعالیت‌های میکروبی) - انواع ارتباطات میکروارگانیسم‌ها در طبیعت (مثال‌های مهم از ارتباطات میکروارگانیسم‌ها با هم - تداخل میکروارگانیسم‌ها با ریشه گیاهان - میکوریزا - همزیستی باکتری‌های تثبیت کننده ازت و ریشه‌ی گیاهان - تداخل میکروارگانیسم‌ها و جانوران - تولید نور در اثر همزیستی با میکروارگانیسم‌ها)

میکروبی‌شناسی آب، فاضلاب و پساب (میکروبی‌شناسی 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 میکروبی‌شناسی صنعتی (انواع روش‌های تخمیر در فرمانتور - رشد ناپیوسته - ویژگی‌های تخمیر به روش ناپیوسته - رشد پیوسته) - میکروارگانیسم‌های صنعتی و سیستم‌های تخمیر (میکروارگانیسم‌های 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 میکروارگانیسم‌ها در تولیدات صنعتی (آنزیم‌های میکروبی - تولید تجاری آنزیم‌های میکروبی - سوخت‌ها و مواد شیمیایی صنعتی - تجزیه مواد لینکوسولولزی - تولید هیدروژن - تولید جریان الکتریکی از میکروارگانیسم‌ها - 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 - β -لاکتام‌ها - پنی سیلین - آکالوئیدها - تولید میکروبی استروئیدها) - مقدمه‌ای بر میکروبی‌شناسی غذایی، عوامل مؤثر در فساد غذایی (مقدمه‌ای بر میکروبی‌شناسی 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 میکروارگانیسم‌ها 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 میکروارگانیسم‌ها در تولید مواد غذایی (کاربرد میکروارگانیسم‌ها در تولید مواد غذایی - فرآورده‌های لبنی تخمیری - روش‌های ارزیابی سالم بودن شیرهای خام و پاستوریزه - استفاده از میکروارگانیسم‌ها 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 ✓ یوکروماتین و هتروکروماتین ✓ 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، کرومونا و کرومومر - الگوی نواریندی

کروموزوم: C, G, Q, R - کاریوتایپ - سانرومر و انواع آن - تلومر

✓ انواع کروموزوم: پلی تن - لام براش - کوچک دوتایی - قطعات رنگپذیر همگن - کروموزوم B - کروموزومهای مصنوعی و مارکر ✓ ژنوم پروکاریوتی: (۱) نوکلئوتید - ژنوم باکتری‌ها و بسته‌بندی آن (۲) تبادل قطعات ژنتیکی در باکتری‌ها (هم‌یوغی): فاکتور F, F', Hfr و پلاسمیدهای متحرک - تراریختی - ترنس واکنش: اختصاصی، عمومی)

✓ ژنوم ویروس‌ها (ویروسوئید - ویروئید - RNA ماهواره‌ای)

ج) چرخه سلولی و تقسیم سلولی

✓ تنظیم چرخه 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 (T₄ و باکتریایی (E.coli)) - DNA پلی‌مرازها (DNA پلی‌مراز I - قطعه‌کلینو - ترنس کریپتاز معکوس - آلکالین فسفاتاز - پلی نوکلئوتید کیناز - داکسی نوکلئوتیدیل ترانسفراز انتهایی - RNase A, H و DNase I)

— **حامین:** 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 (استیلاسیون هستیون - متیلاسیون هستیون - فسفریلاسیون هستیون - ADP ریبوزیلاسیون هستیون - یوبی کوئیناسیون هستیون)

✓ متیلاسیون RNA و تغییرات کروماتین

✓ قلمروهای اتصالاتی پروتئین به DNA (مارپیچ - دور - مارپیچ) - موتیف‌های حاوی روی - هومودومین - مارپیچ - حلقه - مارپیچ

✓ پیام اضطراری

✓ siRNA, MicroRNA: RNA interference

✓ Antisens RNA

ها) 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, In situ, Quantitative PCR, Methylation specific-PCR, Real-time-PCR, RT-PCR, PCR)

✓ الکتروفورز در ژل

✓ توالی‌یابی DNA (ماکسام - گیبرت، 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

✓ روش‌های بررسی بیان ژن: (تعیین نقشه‌ی رونویسی، مطالعه‌ی میکروسکوپی و دورگه‌ها، هضم نوکلئازی با S1، توسعه‌ی 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، آبتامرها، 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 هموپلیمر - اتصال انتهای چسبنده - لیگاسیون انتهای صاف - استفاده از لینکر)

✓ اتصال DNA نوترکیب به میزبان (ترانسفورماسیون - الکتروپوزیشن - تفنگ ژنی - تزریق ژن به هسته (مکرواینجکشن) - لیوفکشن - الحاق پروتوپلاستی - ترنس داکشن - شناسایی حاوی DNA نوترکیب (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 همانندسازی، 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 دو تایی مخمر)

سلولی:

اسکلت سلولی: میکروفیلانمنت‌ها - 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

فتوسنتز - تنظیم چرخه‌ی سلولی یوکاریوتی - آپوپتوز - سرطان

ملکولی:

ترجمه: ساختار ریبوزوم - انواع RNA - فعال شدن اسید آمینه - شروع ترجمه (پروکاریوت و یوکاریوت) -

طول‌سازی و پایان ترجمه - مهارکننده‌های ترجمه - پیرایش پروتئین

✓ **تنظیم بیان ژن:** پروتئین‌های 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 -

روبه‌جلو، برگشتی، خفیف، موتاتور، پیرایشی

✓ **اساس ملکولی جهش: عوامل جهش‌زا** (آنالوگ بازا، عوامل آلکیله کننده و دامینه کننده، پرتوهای UV و یونیزان

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

(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))

دروس تخصصی در سطح کارشناسی ارشد شامل:

$\frac{K^+}{Na^+}$

سلولی (پتانسیل غشاء، پتانسیل استراحت غشاء، نقش پمپ Na^+ ، ویسکوزیته برخی مایعات و گازها، کلئوئید، پپتیده شدن، ژل، انرژی پتانسیل الکتریکی ذخیره شده در بین بارهای نقطه‌ای مجزا تک بار نقطه‌ای، دو بار نقطه‌ای، سه بار نقطه‌ای یا بیشتر، مقاومت الکتریکی، قانون اهم، مثلث اهم) **پرتوی** (رادیو شیمی آب، فرآیندهای تولیدکننده تغییرات شیمیایی توسط پرتوهای یونیزان، طبقه‌بندی ماهیت ردپا، توزیع فضایی گونه‌های ابتدایی، محمولات اولیه و بهره‌ی شیمیایی، اثرات مستقیم پرتوها، رادیوشیمی پورین و پیریمیدین‌ها، آسیب به پروتئین‌ها، اثر پرتو بر سلول، اثرات اشعه بر بدن، اثرات حاد اشعه بر بدن، اثرات غیرحاد اشعه بر بدن، تئوری‌ها و مدل‌های رادیولوژیکی، انواع منحنی‌های بقا، انواع تئوری‌ها و مدل‌های پرتویی، مدل تئوری برخورد، فرض‌های مدل تئوری برخورد، یک هدف - یک برخورد: (STSH)، حالت چند هدف و یک برخورد: (MTSH)، حالت یک هدف و چند برخورد (STMH)، تعیین وزن مولکولی، زیست پرتو، اتم، Alpha Particle Beta particle، پرتوهای گاما، اشعه X، تفاوت γ و X، شکست هسته و جوش هسته (Fission-Fusion)، اثر پرتو بر ماده، برخورد تامسون Thomson absorption، برخورد فوتوالکتریکی Photoelectric Absorption، پدیده Campton Scattering پراکندگی کامپتون، پدیده تولید جفت یون Ion Pair production، نیمه عمر Half life، واحدهای رادیواکتیویته و اشعه unit. تابش expose، دستگاه‌ها و تجهیزات اندازه‌گیری پرتو، شیمی پرتوها Radio chemistry، Water Radiochemistry، اثر پرتو بر روی کروموزوم (اثر پرتو بر روی DNA)، اثر پرتو در تقسیم، تئوری آزادسازی آنزیم‌ها، اثر پرتو بر سلول، LD_{50} ، منحنی بقا در داخل بدن، فاکتور $\frac{1}{LeT}$ ، لایه جذب، لایه 1° ساز)

مولکولی (روش‌های جداسازی: پخش Scattering، تکنیک رامان، فعالیت نوری Optical Activity، تکنیک میکروسکوپی (میکروسکوپ الکترونی)، پراکنش (Diffraction)، خصوصیات اشعه‌های الکترومغناطیسی، اشعه الکترونی، اشعه‌ی گاما، اندرکنش نور با ماده، سطوح انرژی، پخش و تداخل، پخش الاستیک، پخش رامان Raman Scattering، UV-visible (مرئی-ماوراءبنفش)، تفاوت جذب اتمی و جذب مولکولی، کاربرد کمی uv-vis برای اندازه‌گیری غلظت نمونه‌ها، عواملی که بر پهن شدن پیک‌ها مؤثر هستند، اوربیتال‌های مولکولی، حلال‌ها در اسپکتروفتومتری، رنگساز Chromophore، اگزوکروم Auxochrome (رنگیار)، غلظت مخلوط چند ماده، مطالعه کیفی uv-visible، اثر حلال بر جذب فوتون، طیف‌های uv-visible پروتئین‌ها، مطالعه‌ی دناتوراسیون پروتئین‌ها با uv-visible، اسپکتروسکوپی (نشر) Emission Spectroscopy، سطح‌های انرژی در حالت‌های برانگیخته Life Time، فلوروفور florophore، راندمان (بهره کوانتومی)، اسپکتروسکوپی مادون قرمز Infra Red Spectroscopy، شرایط جذب IR، محاسبه تعداد ارتعاشات در یک مولکول، کروموفورهای IR، معایب عمده تکنیک IR، روش تبدیل فوریر Fourier transform، مزایای روش FTIR (Feurier Transform Infra Red)، کاربردهای IR، مطالعه‌ی ساختمان دوم پروتئین‌ها، طیف‌سنجی نشری و فلورسانس، مطالعه‌ی آرایش فضایی و جایگاه پیوندی پروتئین در اثر فلورسانس ذاتی، اندازه‌گیری دینامیک مولکولی با فلورسانس، استخراج پروتئین، روش‌های جداسازی اجزاء، کروماتوگرافی، کروماتوگرافی روی ژل، کروماتوگرافی تعویض یونی)

بیو فیزیک (سلولی، پرتوی، مولکولی)

۸

قانون چارلز - گیلوساک، توجیه قانون بویل، توجیه قانون چارلز - گیلوساک، واحدهای فشار، معادله حالت گازهای ایده‌آل، فرضیه اووگادرو، شرایط استاندارد گازها (STP)، ثابت لوترمن، قانون دالتون،

بیوترمودینامیک

۹

ترمودینامیک، سیستم، سطوح انرژی در یک مولکول، انواع کار، شباهت‌های بین کار و گرما، فرآیند یا process، چرخه یا سیکل، اصول ترمودینامیک، کاربرد اصول ترمودینامیک، آنتالپی: (محتوای گرمایی)، ظرفیت گرمایی، انواع کار در شرایط مختلف، قانون دوم ترمودینامیک، تغییر در کیفیت انرژی سیستم، کامل بودن دیفرانسیل توابع حرارتی، روابط ماکسول، بستگی انرژی درونی به حجم در دمایی ثابت، گازهای واندروالس، بستگی انرژی آزاد به فشار در شرایط ایزو ترم

*در آزمون‌های جامع کلیه مباحث گنجانده خواهد شد.