



دانشگاه تهران

مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس

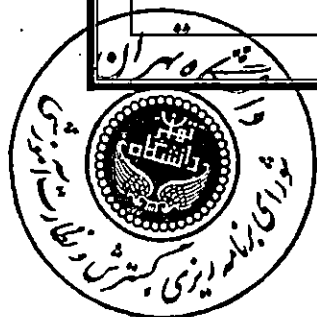
دوره : کارشناسی ارشد

رشته : ژنتیک

پردیس علوم

مصوب جلسه مورخ ۹۶/۷/۲ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه

این برنامه بر اساس آیین نامه وزارتی تفویض اختیارات برنامه ریزی درسی به دانشگاههای دارای هیات ممیزه، توسط اعضای هیات علمی دانشکده زیست شناسی پردیس علوم بازنگاری شده و در سیصد و بیست و هشتمین جلسه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه مورخ ۹۶/۷/۲ به تصویب رسیده است.



مصوبه شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه تهران در خصوص برنامه درسی

رشته: ژنتیک

مقطع: کارشناسی ارشد

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته ژنتیک که توسط اعضای هیات علمی دانشکده زیست شناسی پردیس علوم بازنگري شده است با اکثریت آراء به تصویب رسید.

- این برنامه از تاریخ تصویب لازم الاجرا است.
- برنامه درسی بازنگري شده کارشناسی ارشد رشته ژنتیک از تاریخ ۹۶/۷/۲ جایگزین برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد رشته ژنتیک مصوب جلسه مورخ ۹۴/۷/۱۹ شورای عالی برنامه ریزی آموزشی دانشگاه می شود.
- هر نوع تغییر در برنامه مجاز نیست مگر آنکه به تصویب شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه برسد.

فرزانه شمیرانی

دبیر شورای برنامه ریزی آموزشی دانشگاه

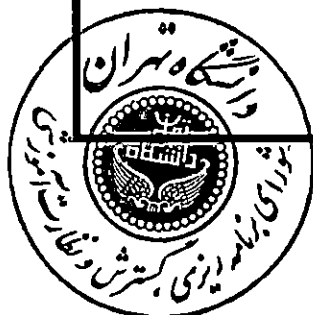
سید حسین حسینی

معاون آموزشی دانشگاه

رای صادره جلسه مورخ ۹۶/۷/۲ شورای برنامه ریزی، گسترش و نظارت آموزشی دانشگاه در مورد بازنگري برنامه درسی رشته ژنتیک در مقطع کارشناسی ارشد صحیح است، به واحد دیربط ابلاغ شود.

محمود نیلی احمد آبادی

رئیس دانشگاه تهران



## M.Sc.in Genetics

### ۱- مقدمه

دوره کارشناسی ارشد رشته ژنتیک به منظور تربیت افراد متخصص و پژوهشگر در زمینه های مورد نیاز مراکز تحقیقاتی و نیز آماده کردن افراد شایسته برای ادامه تحصیل در دوره دکترا برای تامین هیأت علمی دانشگاه ها و پژوهشگاه-ها از اهمیت ویژه ای برخوردار است. نیاز روز افزون کشور به دانش آموختگان مسلط به رشته ژنتیک که قابلیت استفاده از این علم را برای حل مشکلات و نوآوری در این رشته داشته باشند، توجه به این رشته و بازنگری دروس و سرفصل های مربوطه را ایجاب نموده است.

### ۲- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد یکی از دوره های آموزش عالی و پس از دوره کارشناسی میباشد که بعد از طی دوره، منجر به اعطا مدرک کارشناسی ارشد در رشته مربوطه میگردد. هدف از ایجاد دوره کارشناسی ارشد، گسترش دانش، آماده نمودن دانشجویان برای ورود به دوره دکتری و تربیت کارشناسان و متخصصین است که با فراگیری آموزشهای لازم و آشنایی با روشهای علمی پژوهش، مهارت لازم برای آموزش، پژوهش و خدمات مرتبط با رشته را پیدا کنند.

### ۳- طول دوره، شکل و نظام

طول دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته ژنتیک حداقل ۴ نیمسال است که از دو بخش آموزشی و پژوهشی تشکیل شده است که بر حسب طولانی بودن مدت بخش پژوهشی و بنا بر تقاضای استاد راهنما و تایید شورای گروه آموزشی مربوطه، یک نیمسال میتواند به طول دوره افزوده گردد. هر سال تحصیلی شامل دو



نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت و برای هر واحد عملی ۳۲ ساعت منظور شده است.

بخش آموزشی شامل ۲۲ واحد دروس تخصصی و اختیاری میباشد. دانشجو پس از اتمام نیمسال اول، مراحل اولیه پژوهش را با راهنمایی استاد راهنما آغاز میکند و پس از گذراندن واحدهای درسی تخصصی و اختیاری، به طور تمام وقت به کار پژوهشی میپردازد به نحوی که بتواند در قالب برنامه زمانبندی شده با دفاع به موقع از پایان نامه ۶ واحدی خود، دانش آموخته محسوب گردد.

#### ۴- واحدهای درسی

تعداد کل واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد ۲۸ واحد به شرح زیر است.

الف) دروس تخصصی	۱۲ واحد
ب) دروس اختیاری	۱۰ واحد
ج) پایان نامه	۶ واحد

#### ۵- نقش و توانایی دانش آموختگان

دانش آموختگان کارشناسی ارشد ژنتیک دارای نقش و تواناییهای زیر خواهند بود:

الف- عهده دار شدن مسئولیت هدایت آزمایشگاهها و کمک به امر آموزش ژنتیک در دانشگاههای سراسر کشور.

ب- همکاری در امور پژوهشی دانشگاهها، موسسات و مراکز پژوهشی کشور.

ج- آمادگی جهت تامین کادر هیات علمی مورد نیاز دانشگاهها، موسسات و مراکز پژوهشی کشور.



## ۶- ضرورت و اهمیت

نیاز به تربیت سرپرستان آزمایشگاهها در دانشگاههای سراسر کشور و تربیت پژوهشگران مورد نیاز در موسسات و مراکز پژوهشی کشور.

## ۷- نحوه اجرا

مطابق با ضوابط و مقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.

### دروس تخصصی:

این دروس شامل ۱۲ واحد است. این دروس تکمیل کننده دروس ارائه شده در دوره کارشناسی است و با هدف تضمین جامعیت علمی و ارائه حداقل های متون تخصصی و توانایی های لازم برای دانشجویان این دوره است.

### دروس اختیاری:

این بخش شامل ۱۰ واحد درسی است که به صورت همزمان و یا بعد از دروس تخصصی و متناسب با علاقه دانشجویان، استاد راهنما و امکانات دانشگاه ارائه خواهد شد. هدف از این دروس ضمن افزایش توانایی تخصصی و علمی دانشجویان، آشنا نمودن آنها با زمینه های متنوع کاربردی رشته و میزان ارتباط آن با سایر رشته های تخصصی میباشد.

### پایان نامه:

پایان نامه معادل ۶ واحد می باشد. در بخش پایان نامه دانشجویان دوره به بررسی یک موضوع در رشته ژنتیک برای کسب مهارت لازم دروس تئوری و آشنایی با کاربرد علم ژنتیک خواهند پرداخت. لازم است تا



موضوع پایان نامه تا حد امکان در راستای رفع نیاز کشور و با اولویت مسائل موجود در کلان ملی، منطقه ای و بومی تعریف گردد.

#### دروس جبرانی:

با توجه به مصوبه شورای گسترش آموزش عالی مبنی بر موافقت با شرکت دانش آموختگان کلیه رشته ها در آزمون ورودی دوره های کارشناسی ناپیوسته و کارشناسی ارشد در رشته های علوم انسانی، هنر، فنی و مهندسی، علوم پایه و کشاورزی، دروس کمبود (از دروس تعریف شده در مقطع کارشناسی رشته مربوطه) به تعداد حداکثر ۱۲ واحد، در چار چوب مقررات و با تصویب کمیته تحصیلات تکمیلی گروه در صورت لزوم و با توجه به وضعیت تحصیلی و رشته قبلی دانشجو تعیین می گردد. دانشجو موظف است در طی یک نیمسال دروس کمبود را اخذ و در آنها نمره قبولی کسب نماید.



جدول شماره ۱- جدول دروس تخصصی

مقطع کارشناسی ارشد

رشته ژنتیک

پیشنیاز/همنیاز	ساعت			تعداد واحد			نام درس	ردیف
	جمع	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری		
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	ژنتیک ملکولی پیشرفته Advanced Molecular Genetics	۱
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	ژنتیک تکوینی Developmental Genetics	۲
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	مهندسی ژنتیک پیشرفته Advanced Genetic Engineering	۳
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	اصول روش های سلولی و ملکولی Principles of Molecular and Cellular methods	۴
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	ژنتیک ملکولی انسان Human Molecular Genetics	۵
ندارد	۳۲	۰	۳۲	۲	۰	۲	زیست شناسی سامانه ها Systems Biology	۶
-	۱۹۲	۰	۱۹۲	۱۲	۰	۱۲	جمع	

دانشجویان ملزم به گذراندن ۱۲ واحد ذکر شده در این جدول می باشند.

ایمنی در آزمایشگاه ۹۱۰۲۵۸۸



جدول شماره ۲- جدول دروس اختیاری

مقطع کارشناسی ارشد

رشته ژنتیک

ردیف	نام درس	تعداد واحد			ساعت		
		نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	جمع
۱	نانو زیست فناوری Nanobiotechnology	2	-	2	32	-	32
۲	ژنتیک رفتار Genetics of behavior	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۳	آمار پیشرفته Advanced Statistics	2	-	2	32	-	32
۴	کشت سلول و بافت جانوری Animal Cell and Tissue Culture	2	-	2	32	-	32
۵	بیوشیمی کروماتین Chromatin Biochemistry	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۶	جهش زاها و جهش زایی Mutagens and Mutagenesis	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۷	اخلاق زیستی Bioethics	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۸	فیلوژنتیک ملکولی و تکامل Molecular Phylogenetics and Evolution	۲	-	۲	۳۲	-	۳۲
۹	عوامل رونویسی سرطان زا Cancerogenic Transcription Factors	2	-	2	32	-	32





ندارد	32	0	32	2	0	2	سازوکارهای کنترل رشد و چرخه سلول Mechanisms of Cell Growth and Cell Cycle Control	10
ندارد	32	0	32	2	0	2	اپیژنتیک در سلامت و بیماری Epigenetics in Health and Disease	11
ندارد	32	0	32	2	0	2	ژنتیک جمعیت و کمی پیشرفته Advanced Population and Quantitative Genetics	12
ندارد	32	0	32	2	0	2	روش های میکروسکوپی Microscopy Methods	13
ندارد	32	-	32	2	-	2	سازوکارهای سلولی و ملکولی سرطان Cellular and Molecular Mechanisms of Cancer	14
ندارد	32	-	32	2	-	2	ژنتیک ملکولی گیاهی Plant Molecular Genetics	15
ندارد	32	-	32	2	-	2	بیوانفورماتیک Bioinformatics	16
-	۴۸۰	۰	۴۸۰	۳۰	۰	۳۰	جمع	

دانشجویان ملزم به گذراندن حداکثر ۱۰ واحد در این جدول می‌باشند.  
 رشته ژنتیک مجاز است به صلاح دید اساتید از تمام دروس اختیاری یا الزامی دیگر رشته های زیست شناسی استفاده کند.



## دروس کمبود رشته ژنتیک در مقطع ارشد

استاد راهنما می‌تواند تا سقف ۱۲ واحد از مقطع پایین‌تر برای دانشجو تعیین می‌نماید.



سرفصل دروس تخصصی

رشته ژنتیک

مقطع کارشناسی ارشد



عنوان درس به فارسی: ژنتیک ملکولی پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Molecular Genetics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس: آشنایی با مباحث پیشرفته ملکولی در یوکاریوت ها

سرفصل درس:

- ۱- ساختار ژنوم، ژن های کاذب، رتروژن ها، توالی های تکراری قطاری، توالی های تکراری پراکنده
- ۲- عناصر ژنتیک قابل انتقال در یوکاریوت ها، ترانسپوزونهای باکتریایی، ترانسپوزون های ذرت، عناصر TY در مخمر، عناصر P و Copia در دروزوفیلا، رتروترانسپوزون ها
- ۳- مباحث تکمیلی همانندسازی، مبدا های همانند سازی در مخمر و یوکاریوت های پرسلولی، زمان همانند سازی در سلول های یوکاریوتی
- ۴- همانند سازی ژنومهای ویروسی: ژنوم آدنوویروسی، adeno-associated viruses، ژنوم-Baculoviruses، ژنوم ویروس SV40 از خانواده Papovovirusها
- ۵- پوکس ویروسها، هرپس ویروسها، پیکورناویروسها و ویروسهای کوچک
- ۶- سطوح تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها
- ۷- انواع توالی های تنظیمی، انهناسرها، اینسولیتور ها، سایلنسر ها و عملکرد آن ها
- ۸- انواع پروموترها و انواع عوامل رونویسی، انواع پروتئین های دخیل در رونویسی
- ۹- تنظیم بیان ژن در سطح RNA، پردازش های ویژه رونوشت های RNA در یوکاریوت ها



۱۰- نقش RNAهای کوچک در تنظیم بیان ژن ها

۱۱- رونویسی و سازمان دهی ژنوم در هسته، قلمروهای کروموزومی، کارخانه های رونویسی

۱۲- مباحث تکمیلی ترجمه در یوکاریوت ها، مراحل شروع، طویل شدن و خاتمه

#### جدول ارزشیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۲۰٪	نوشتاری-۷۰٪	-	۱۰٪

#### منابع:

-Weaver R. F. 2011. Molecular Biology. 5<sup>th</sup> Edition. Mc Graw Hill.

- Strachan T and Read A. 2010. Human Molecular Genetics. 4<sup>th</sup> Edition. Garland Science.

-Clark D. P. 2012. Molecular Biology. Academic Press. 2d Edition



عنوان درس به فارسی: ژنتیک تکوینی

عنوان درس به انگلیسی: Developmental Genetics

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد : نظری

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

هدف این درس آشنایی دانشجویان با نقش ژنها در کنترل روند های مختلف جنینی از قبل از لقاح تا اندام زایی و آشنایی با تکنیک های ژنتیکی متداول در مطالعات تکوینی است.

سرفصل درس:

۱- مقدمه : مقدمه ای بر ژنتیک تکوین، مسیرهای سیگنالی، مراحل تکوین در جانوران

۲- مطالعه عملکرد ژنها: مروری بر تکنیک های مولکولی مورد استفاده در تکوین ، علت انتخاب

حیوانات مدل و مزیت کار با آنها، جهش زایی، تولید حیوانات ترانسژنیک و knock out , مطالعه

جهش یافته ها، مطالعه عملکرد ژنها بر اساس زمان و مکان بیان آنها در سلول و ارگانسیم، مطالعه

عملکرد ژنها در *In vitro*

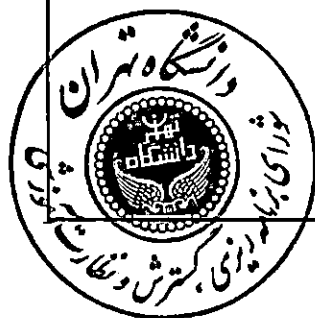
۳- بیان افتراقی ژنی (کنترل بیان ژن): کنترل در سطح DNA، کنترل در سطح RNA، کنترل در

سطح پروتئین

۴- کنترل ژنتیکی تکوین در دروزوفیلا (تعیین قطبیت جنین)

۵- کنترل ژنتیکی تکوین در دروزوفیلا (تعیین جنسیت)

۶- کنترل ژنتیکی تکوین در *C. elegans*



۷- کنترل ژنتیکی تکوین در *C. elegans* (تعیین جنسیت)

۸- مکانیسم های ملکولی تمایز سلول های بنیادی در مهره داران

۹- تنظیم ژنتیکی تکوین اندام حرکتی در مهره داران

۱۰- کنترل ژنتیکی تمایز سلولهای عضلانی در مهره داران

۱۱- کنترل ژنتیکی تمایز تاج عصبی در مهره داران

۱۲- درک نقص های مادرزادی از طریق مطالعه موجودات مدل

#### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری-%۷۰	%۲۰

#### منابع:

-Gilbert, S. F. 2013. Developmental biology. 10<sup>th</sup> Edition, Sinauer Associates.

-Moody S. A. 2014 Principles of developmental genetics. 2<sup>nd</sup> Second Edition. Academic Press.

-Slack J.M.W. 2012. Essential Developmental Biology. 3<sup>rd</sup> Edition. Blackwell Publishing.



عنوان درس به فارسی: مهندسی ژنتیک پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Genetic Engineering

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با کاربردهای همسانه سازی ژنی در پژوهش و زیست فناوری

سرفصل درس:

۱- مروری بر مباحث پایه مهندسی ژنتیک

۲- مطالعه بیان و عملکرد ژن، آشکار سازی حضور یک رونوشت و تعیین توالی نوکلئوتیدی آن، آنالیز

رونوشت با گسترش پرایمر، آنالیز رونوشت با PCR

۳- مطالعه تنظیم بیان ژن، شناسایی نواحی اتصال پروتئین بر روی DNA، تاخیر بر روی ژل کمپلکس های

DNA-Protein، آنالیز ردپا با DNaseI، شناسایی توالی های تنظیمی با آنالیز حذف ها

۴- شناسایی و مطالعه محصول ژن همسان شده، HRT و HART، آنالیز پروتئین ها با جهش زایی در

شیشه

۵- مطالعه ژنوم ها، ژنگان گذاری، مطالعه ترانسکریپتوم و پروتئوم

۶- تولید پروتئین از ژن های همسان شده، حامل های خاص برای بیان ژن های خارجی در *E.coli* مسائل

مربوط به تولید پروتئین های نو ترکیب در *E.coli*

۷- تولید پروتئین های نو ترکیب در سلول های یوکاریوتی





۸- همسان سازی ژنی و آنالیز DNA در پزشکی، تولید داروهای نو ترکیب، شناسایی ژن های مسئول بیماری های انسانی، ژن درمانی

۹- همسان سازی ژنی و آنالیز DNA در کشاورزی، مهندسی ژنتیک گیاه، غیر فعال کردن ژن، مسائل مربوط به گیاهان تغییر یافته

۱۰- همسان سازی ژنی و آنالیز DNA در علوم قانونی و باستان شناسی، آنالیز DNA و شناسایی مضمونان به جنایت، مطالعه خویشاوندی، تعیین جنسیت، ژنتیک باستان شناسی

#### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری-%۷۰	%۲۰

#### منابع:

-Brown T. A. 2010. Gene cloning. 6<sup>th</sup> Edition. Wiley-Blackwell.

-Primrose S. B and Twyman R. 2016. Principle of Gene Manipulation and Genomics. 8<sup>th</sup> Edition. Wiley-Blackwell.

-Nicholl D. S. T. 2008. An introduction to Genetic Engineering. 3<sup>rd</sup> Edition. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: اصول روش های سلولی و ملکولی

عنوان درس به انگلیسی: Principles of Molecular and Cellular Methods

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد : نظری

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

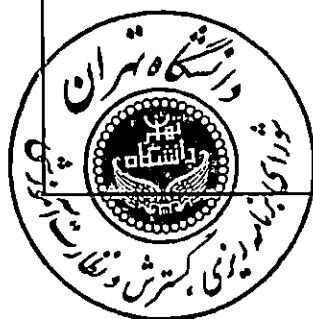
آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنائی دانشجویان کارشناسی ارشد ژنتیک با اصول روش های علوم سلولی و ملکولی و درک بهتر از روش ها در هنگام کار عملی و طرح های تحقیقاتی

سرفصل درس:

- ۱- روش های میکروسکوپی الکترونی شامل عبوری و روبشی
- ۲- روش های میکروسکوپی کانفوکال، فلورسانس، نیروی مغناطیسی و نیروی اتمی
- ۳- روش های کروماتوگرافی جذبی، گازی، فیلتراسیون ژلی، تعویض یون، تمایلی، برهمکنش هیدروفوبی، فوکوسینگ، فاز نرمال و فاز معکوس
- ۴- روش های تهنشین سازی تعادلی و گرادیان برای جداسازی و تعیین وزن ملکولی و ضریب تهنشین سازی
- ۵- روش های الکتروفورز اسیدهای نوکلئیک و پروتئین ها در شرایط سرشتی و واسرشتی شامل انواع یک و دو بعدی برای جداسازی و تعیین وزن ملکولی و روش های رنگ آمیزی و آشکار سازی ژل
- ۶- روش های بلاتینگ شامل Southern, Northern, Western, Dot blot, Reverse dot blot و کاربرد های آن
- ۷- روش های ملکولی شامل PCR و RTPCR



۸- روش‌های نوین توالی یا بی اسیدهای نوکلئیک شامل Mass Spectrometry, Pyrosequencing.

۹- میکروآرایه

۱۰- روش‌های طیف‌سنجی جذبی، نشری و تفریقی شامل انواع طیف‌سنجی‌های مرئی-ماورای‌بنفش، مادون

قرمز، فلورسانس و دورنگ‌نمایی

۱۱- روش‌های ایمونولوژیک

۱۲- دیالیز تعادلی و فیلتراسیون

۱۳- روش‌های مطالعه ژنوم

جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری-۷۰٪	۲۰٪

منابع:

-Semwogerot D and Weeks E.R. 2005. Confocal microscopy in encyclopedia of biomaterials and biomedical engineering. IRL press.

-Current protocols in molecular biology. 2000-2006.

-Practical approaches. 2000-2006. IRL press.

-Methods in enzymology. 2000-2006. Academic press.



عنوان درس به فارسی: ژنتیک ملکولی انسان

عنوان درس به انگلیسی: Human Molecular Genetics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

در دسترس بودن تکنیکها و متدولوژیهای نوین پژوهشی در مطالعه ژنوم انسان، چیزی که تا یکی دو دهه پیش به گستردگی فعلی در مطالعات ژنتیک انسان مرسوم نبوده است، دستاوردهای بسیار شگرفی در شناخت ژنوم انسان در سلامت و بیماری داشته است. بسیاری از دانشجویان و استادان ژنتیک نیز در سایه این پیشرفتهای با دستان بازتری به مطالعه ژنتیک انسان می پردازند و اصولاً آموزش و پژوهشهای ژنتیک انسان مورد استقبال اکثر دانشجویان ارشد و دکتری است. در این درس مباحث مولکولی مرتبط با ژنتیک انسان ارائه خواهد شد و به دانشجویان اجازه خواهد داد تا مبانی اصلی مولکولی ژنتیک انسان را فرا گیرند و برای پژوهش در قلمرو ژنتیک انسان و ژنتیک پزشکی دید بهتری داشته باشند.

سرفصل درس:

۱- کلیات مربوط به پروژه ژنوم انسان، دستاوردها و چشم انداز کاربردهای آن

۲- دسته بندی بیماریهای انسان با تاکید بر اساس ژنتیکی بیماریها

۳- ویژگیهای ژنوم انسان: ساختار مولکولی ژنوم هسته و میتوکندریایی

۴- بیماریهای تک ژنی انسان- دسته بندی و روشهای بررسی آنها

۵- سیتوژنتیک: مطالعه کروموزومهای انسان و ناهنجاریهای کروموزومی



- ۶- آسیب های هموگلوبین و اساس مولکولی بیماریهای ارثی ناشی از هموگلوبین های غیر طبیعی
- ۷- اصول بیان ژنهای انسان - ژنتیک و اپیژنتیک
- ۸- ژنتیک زیست شیمیایی - خطاهای مادرزادی متابولیسم و اساس مولکولی بیماریهای تک ژنی انسان
- ۹- نقشه برداری ژنتیکی و فیزیکی ژنوم انسان - با معرفی انواع پلی مورفیسم های ژنتیک در ژنوم
- ۱۰- شناسایی ژنهای مربوط به بیماریها و عوامل استعداد به بیماری های ارثی
- ۱۱- روشهای آزمایشگاهی مطالعات ژنتیکی - تکثیر و دستکاریهای DNA، transgenic organisms, gene silencing, gene targeting,
- ۱۲- فارماکوژنتیک و پزشکی فردمدار (personalized medicine)
- ۱۳- روشهای ژنتیکی درمان بیماریها: داروها، پروتئین های نو ترکیب، واکسنها، سلول درمانی و درمان به کمک RNA و اولیگو نوکلئوتیدها

#### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری-۷۰٪	۲۰٪

#### منابع:

- Strachan T and Read A. 2013. Human Molecular Genetics, 4<sup>th</sup> edition. Garland Science
- Lewis R. 2009. Human Genetics: Concepts and Applications. 9<sup>th</sup> Edition. McGraw Hill Higher Education
- Nussbaum R.L, McInnes R.R, Willard H.F. 2015. Thompson & Thompson Genetics in Medicine. 8<sup>th</sup> Edition. Elsevier.



عنوان درس به فارسی: زیست شناسی سامانه ها

عنوان درس به انگلیسی: Systems Biology

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: تخصصی

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنایی با مباحث زیست شناسی سامانه ها

سرفصل درس:

۱- مقدمه ای بر زیست شناسی سامانه ها

۲- آشنایی با مدل سازی دینامیک، ویژگی های اساسی مدل های ریاضیاتی دینامیک، مثالهایی از

رفتارهای دینامیک در زیست شناسی مولکولی سلول

۳- مدل سازی شبکه های متابولیک، ماهیت شبکه واکنشهای شیمیایی، سیستم های بیوشیمیایی بسته

و باز، شبیه سازی عددی رفتار معادلات دیفرانسیل مربوط به شبکه واکنش های شیمیایی

۴- جداسازی مقیاسهای مختلف زمانی و ساده سازی مدلها با فرض تعادل سریع و فرض حالت پایا

۵- سینتیک واکنشهای شیمیایی، سینتیک میکائیلیس منتن و سینتیک واکنشهای دوسوبسترای،

تنظیم مثبت و منفی واکنش های انزیمی، اثر تعاونی

۶- مدل سازی تبادل و انتشار در سلول و غشاهای سلول

۷- آنالیز سیستمهای دینامیک، آنالیز صفحه فاز، آنالیز پایداری، بررسی رفتار نوسانی، آنالیز دوشاخه

شدن، آنالیز حساسیت



۸- شبکه های متابولیک، مدل سازی شارهای متابولیک، مسیرهای متابولیک، بازسازی مدل شبکه های  
متابولیک

۹- آنالیز استوکیومتریک شبکه های متابولیک، محاسبه مسیرهای متابولیک و مدل سازی مبتنی بر قید  
شارهای متابولیک

۱۰- آنالیز شبکه های سیگنالینگ، تقویت سیگنال، حساسیت زیاد (ultrasensitivity)، تطبیق  
(adaptation)، حافظه و تصمیم گیری برگشت ناپذیر

۱۱- آنالیز شبکه های تنظیم بیان ژن، مدل سازی بیان ژنها توسط سیستم های دینامیک، سویچ های  
ژنتیکی

۱۲- شبکه های ژنی نوسان کننده، مدل سازی ارتباطات سلولی، محاسبه گرهایی بر مبنای شبکه های  
تنظیم بیان ژن

جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری -۷۰٪	۲۰٪

منابع:

- Ingalls B.P. 2013. *Mathematical Modeling in Systems Biology: An Introduction*. MIT Press.
- Szallasi Z, Stelling J, Periwal V. 2010. *System Modeling in Cellular Biology: From Concepts to Nuts and Bolts*. The MIT Press.
- Klipp E, Liebermeister W, Wierling C, Kowald A. 2009. *Systems Biology*. Wiley-Blackwell.



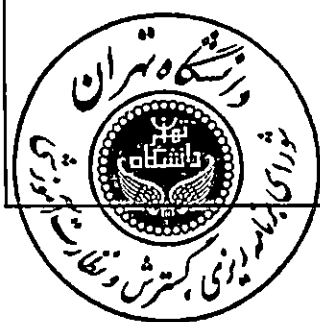




سرفصل دروس اختیاری

رشته ژنتیک

مقطع کارشناسی ارشد



عنوان درس به فارسی: نانوزیست فناوری

عنوان درس به انگلیسی: Nanobiotechnology

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنایی با مباحث بین رشته ای در عرصه نانو زیست فناوری

سرفصل درس:

- ۱- نانو زیست فناوری چیست؟
- ۲- فیزیک کوانتم
- ۳- فیزیک ابعاد مزوسکوپی
- ۴- خصوصیات وابسته به اندازه
- ۵- خصوصیات وابسته به گاف الکترونی
- ۶- خصوصیات وابسته به تشدید پلاسمون سطح
- ۷- آلوتروپ های کربن
- ۸- نانو مواد غیر کربنی (فلزی، سرامیک ها و غیره)
- ۹- نانو مواد زیستی
- ۱۰- روش های مشاهده در نانوزیست فناوری
- ۱۱- روش های جایجایی در نانوزیست فناوری



- ۱۲- روش های تولید در نانوزیست فناوری
- ۱۳- کاربردهای نانوزیست فناوری در تشخیص و درمان
- ۱۴- کاربردهای نانوزیست فناوری در کشاورزی و غذا
- ۱۵- کاربرد های نانو زیست فناوری در محیط زیست و صنایع
- ۱۶- ملاحظات نانو زیست ایمنی

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری-۷۰٪	۲۰٪

### منابع:

- Mirkin C.A. 2013. Nanobiotechnology. I, Wiley-VCH.
- Mirkin C.A, Niemeyer C.M. 2007. Nanobiotechnology II: More concepts and applications hardcover. Wiley-VCH
- Niemeyer C.M, Mirkin C.A. 2004. Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives Hardcover. Wiley-VCH.
- Shoseyov O, Levy I. 2008. NanoBioTechnology. Human Press 1<sup>ed</sup>



عنوان درس به فارسی: ژنتیک رفتار

عنوان درس به انگلیسی: Behavioral Genetics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

ژنتیک رفتار علمی است که ژنتیک را با روانشناسی مرتبط می کند. هدف کلی این درس آشنایی با پایه های ژنتیک رفتار است.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه ای بر ژنتیک رفتار، مروری بر سازمان دهی و عملکرد سیستم عصبی
- ۲- مروری بر ژنتیک مندلی، اصول پایه ژنتیک، گوناگونی فنوتیپی، توارث پذیری، صفات پیچیده
- ۳- اندازه گیری رفتار، منابع گوناگونی
- ۴- ژنتیک سیستم بویایی
- ۵- ژنتیک سیستم چشایی
- ۶- نوروزنتیک خواب و فعالیت
- ۷- ژنتیک برهمکنش های اجتماعی: Mating ، Courtship و پرخاشگری
- ۸- ژنتیک یادگیری و حافظه
- ۹- فنوتیپ های شناختی: زبان
- ۱۰- ژنتیک اعتیاد: داروها، الکل، سیگار



۱۱- مطالعه شخصیت با استفاده از دوقلوها

۱۲- اسکیزوفرنی و بیماری های روانی دیگر

۱۳- اوتیسم و اختلالات تکوین عصبی

۱۴- تکامل رفتار

#### جدول ارزشیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
%۲۰	نوشتاری-۷۰%	-	%۱۰

#### منابع

- Plomin R, Defries J.C, Knopik V. S, Neiderhiser J. M. 2012. Behavioral Genetics, 6<sup>th</sup> Ed.

Worth Publishers

- Anholt R. R. H and Mackay T.F. C. 2010. Principles of Behavioral Genetics. 1<sup>st</sup> Ed.

Academic Press



عنوان درس به فارسی: آمار پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی: Advanced Statistics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنایی با مباحث آماری پیشرفته در زیست شناسی

سرفصل درس:

۱- اهمیت آمار در علوم زیستی، مفاهیم نمونه برداری و اندازه گیری ها

۲- جدول فراوانی و فراوانی تجمعی، شاخص های مرکزی شامل: میانگین، میانه و مد، ارتباط میانگین، میانه و مد

۳- شاخص های پراکنش شامل: دامنه، انحراف معیار، واریانس و ضریب تغییرات

۴- نمایش داده ها: نمودارهای نقطه ای، خطی، ستونی، دایره ای، هیستوگرام و پراکنش، مقدمه ای از احتمالات، توزیع های دو جمله ای

۵- شاخص توزیع، انتخاب مدل پراکنش، مدل دو جمله ای، مدل پواسن، مدل دو جمله ای منفی، احتمال بحرانی

۷- توزیع نرمال، توزیع نرمال استاندارد، یک دنباله یا دو دنباله، نمونه های کوچک، توزیع، بررسی نرمال بودن داده ها و تبدیل داده های غیر نرمال به داده های نرمال

۸- خطای نمونه برداری، توزیع میانگین نمونه ها، خطای معیار میانگین



۹- حدود اطمینان میانگین یک نمونه، تفاوت بین دو میانگین، بر آورد تعداد افراد جمعیت، برآورد شاخص

تنوعات

۱۰- اساس تست های آماری، فرضیه های تجربی و فرضیه های آماری، تست های آماری یک دنباله و دو

دنباله، خطای نوع I و II، آمار پارامتریک و غیر پارامتریک، قدرت یک تست

۱۱- آزمون های پارامتریک: آزمون تی استیودنت، آزمون تی جفت شده، تجزیه واریانس

۱۲- آزمون های غیر پارامتریک: آزمون یو مان و ویتنی، آزمون رتبه ویلکوکسون، آزمون کروسکال والیس و

کولموگروف-اسمیرنوف

۱۳- تست همبستگی، ضریب همبستگی، ضریب تعیین و کاربرد همبستگی

۱۴- مقدمه ای از رگرسیون، مدل ها در رگرسیون، معادل رگرسیون خطی و تست آن

۱۵- مدل های خطی، ANOVA، تجزیه رگرسیون، همبستگی و تجزیه کوواریانس ANCOVA، مدل های

خطی تعمیم یافته یا کلی، مدل اثر مخلوط

۱۶- آشنایی با داده های چند متغیره و آنالیز داده های چند متغیره

جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری-۷۰٪	۲۰٪

منابع:

-Whitlock M and Schuller D. 2015. The Analysis of Biological Data. Roberts and Co. 2ed

-McDonald J. H. 2015. Hand book of Biological Statistics.

-Ekstrom C. T and Sorensen H. 2010. Introduction to Statistical Data Analysis for the Life Sciences. CRC Press.



عنوان درس به فارسی: کشت سلول و بافت جانوری

عنوان درس به انگلیسی: Animal Cell and Tissue Culture

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با اصول و روش های تکنیک کشت سلول ها و بافت های جانوری به عنوان یکی از روش

های پایه در تحقیقات تکوینی

سرفصل درس:

- ۱- مزایای کشت سلول و بافت، محدودیت ها، تفاوت های محیط *in vitro* و *in vivo*، انواع محیط کشت
- ۲- خواص فیزیکی و شیمیایی محیط های کشت محلول های نمکی، محیط کامل، مکمل ها، سرم و ترکیبات آن، انواع و انتخاب سرم مناسب
- ۳- محیط بدون سرم، معایب و مزایای سرم، جایگزین کردن سرم و انتخاب محیط بدون سرم
- ۴- طراحی آزمایشگاه کشت سلول، معرفی ویژگی های اتاق کشت، سترون کردن محیط
- ۵- کشت اولیه و انواع آن، جدا سازی بافت، تکنیک های کشت اولیه
- ۶- زیر کشت دودمان های سلولی، پاساژ و تکثیر، انتخاب سلولی، مقایسه الگوی رشد سلول های اولیه و سلول های دودمانی (منحنی رشد)، فریز کردن سلول ها و تعداد بازیابی
- ۷- جدا سازی سلولی، تراکم سلول ها در محیط، قدرت چسبندگی سلول ها و علت آن، ذکر ملکول های چسبنده و تکنیک های شناسایی سلول ها بر اساس آنتی بادی





- ۸- مورفولوژی سلولی، محتوای کروموزمی، کاریوتایپ سلول های دودمانی cell line، نامیرا شدن و ترانسفورماسیون، عواملی که در ترانسفورماسیون دخالت دارند ( ویروس ها و مواد کارسینوژن )
- ۹- کشت سلول های توموری و مشکلات کشت در این سلول ها، تعیین ویژگی و نوع کشت
- ۱۰- آلودگی های محیط کشت سلول و منشا آلودگی- تشخیص نوع آلودگی از طریق تغییر pH و اسیدی شدن محیط

#### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری-%۷۰	%۲۰

#### منابع:

-Masters, J. R. W. 2000. Animal cell culture. Oxford university press.

-Freshney I. 2005. Animal cell culture. Wiley Liss pub

نعمت اله خوانساری و مرتضی شمشیری. روش های بنیادی کشت یاخته های جانوری. چاپ اول. ۱۳۷۴. مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی.



عنوان درس به فارسی: بیوشیمی کروماتین

عنوان درس به انگلیسی: Chromatin Biochemistry

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با ساختار و عملکرد کروماتین از دیدگاه بیوشیمی.

سرفصل درس:

۱- کروماتین / کروموزوم / Dense Chromatin / Light Chromatin / ترکیبات تشکیل دهنده کروماتین

۲- هیستون ها: ویژگی های عمومی / دسته بندی / ویژگی های اختصاصی / ساختارهای اول، دوم و سوم

۳- هیستون های پنجگانه: H1, H2A, H2B, H3, H4 / Conservation / مدل Bradbury

۴- برهمکنش / تأثیر شرایط محیط بر ساختار هیستون ها و کروماتین / ژن هیستون ها

۵- تغییرات هیستون ها، سیترولیناسیون

۶- تأثیر یک تغییر هیستونی بر دیگر تغییرات هیستونی و بر ساختار و عملکرد کروماتین

۷- پروتئین های غیر هیستونی (LMGs): Low Mobility Groups

۸- پروتئین های غیر هیستونی (HMGs): High Mobility Groups

۹- ساختار نوکلئوزومی / بازآرایی نوکلئوزوم ها (Nucleosomes Remodeling) و عوامل موثر بر این فرآیند

۱۰- هتروکروماتین (Heterochromatin) / یوکروماتین (Euchromatin) / ساختار کروماتین و چرخه سلولی

۱۱- عوامل موثر بر Chromatin Condensation and Decondensation



- ۱۲- نقش کروماتین و اهمیت آن در فرآیند تنظیم بیان ژن (Gene Regulatory)
- ۱۳- تغییرات ساختار کروماتین طی افزایش سن سلول (Cell aging) / تلومر ها (Telomers)
- ۱۴- پروتئین های شبه هیستونی (Histone Like Proteins) / پروتامین ها (Protamines)
- ۱۵- طرح مباحث جدید و موضوعات مورد علاقه دانشجویان در خصوص بیوشیمی کروماتین
- ۱۶- سمینارهای دانشجویی با توجه به موضوعات تعیین شده و مطالعات میدانی انجام گرفته توسط دانشجویان.

#### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری-۷۰٪	۲۰٪

#### منابع:

- Li H.J and Eckhardt R. 2012. Chromatin and Chromosome Structure. Academic Press
- Turner B. M. 2001. Chromatin and Gene Regulatory Mechanisms in Epigenetics. Blackwell
- Ballard T. D, Wolff J, Griffin J.B, Stanley J. S, Calcar S. V, Zempleni J. 2002. Biotinidase catalyzes debiotinylation of histones. Eur. J. Nutr., 41:78– 84.
- Healy S.H, Heightman T. D, Hohmann L, Schriemer D, Gravel R. A. 2009. Nonenzymatic Biotinylation of histone H2A. Protein Sci., 18(2): 314–328.
- Orgy B and Ebet E. 2006. Citrullination: A posttranslational modification in health and disease.



عنوان درس به فارسی: جهش زها و جهش زایی

عنوان درس به انگلیسی: Mutagens and Mutagenesis

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آموزش بیشتر دانشجویان تحصیلات تکمیلی رشته ژنتیک و سایر رشته های مرتبط با مواد درون سلولی و برون سلولی که منجر به تغییر توالی DNA می شوند. بعلاوه این واحد درسی میتواند دانشجویان را در رعایت موارد ایمنی در مواجهه با مواد جهش زا و همینطور در استفاده از این مواد در پژوهش های زیست شناسی کمک کند.

سرفصل درس:

۱- انواع جهش های ژنتیکی و تاثیر آنها بر تولید و عملکرد محصول ژنها (پروتئینها)

Missense, silence, insertion, deletion, frameshift, chain termination, conditional mutations, leaky mutations, etc.

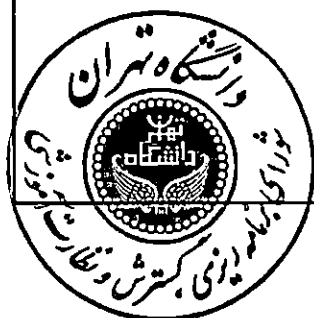
۲- رخداد جهش های ژنتیکی (mutation rates) و چگونگی اندازه گیری آن

۳- جهش زهای فیزیکی

۴- جهش زهای شیمیایی (مواد شناخته شده و مواد شیمیایی جهش زا حاصل از کارخانجات صنعتی و

آلاینده های زیست محیطی)

۵- مروری بر مکانیسم های تعمیر DNA، جهش های خود به خودی



۶- Translesion DNA synthesis ، سیستم SOS در *E.coli* سیستم های یوکاریوتیک

۷- معرفی چند سندرم ژنتیکی مرتبط با سیستم های تعمیر DNA

۸- روشهای آزمایشگاهی پیدا کردن جهش های ژنتیکی

۹- استفاده از مواد جهش زا در درمان سرطان

۱۰- کاربرد مواد جهش زا و آزمایشات جهش زایی در پژوهش های زیست شناسی

#### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری-۷۰٪	۲۰٪

#### منابع:

- Friedberg E.C, Walker G. C, Siede W, Wood R.D. 2005. DNA repair and mutagenesis. 2<sup>ed</sup> Edition. American society for microbiology Press.

-Collins H. 2011. Mutagenesis. Niantic Press. 2<sup>ed</sup> Edition.



عنوان درس به فارسی: اخلاق زیستی

عنوان درس به انگلیسی: Bioethics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

بررسی و تبیین بینش های اخلاقی و حقوقی در زیست شناسی

سرفصل درس:

۱- تاریخچه اخلاق در علوم زیستی، اخلاق پزشکی در بابل، یونان و در ایران باستان، اخلاق پزشکی در اسلام و ایران اسلامی

۲- اخلاق و زیست شناسی انسانی، خرید و فروش نمونه های زیستی انسان، ارسال نمونه های زیستی بومی به خارج از کشور برای مطالعات

۳- آزمون داروها (نو ترکیب و غیر نو ترکیب) در انسان

۴- کلون سازی انسان، سلول های بنیادی انسان

۵- لقاح در شیشه و بیماری های اپیزنتیکی

۶- مسائل حقوقی در زیست شناسی، چگونگی برخورد با اطلاعات بیماران در تحقیقات زیستی

۷- ثبت نمودن اکتشافات زیستی و موجودات زنده حاصل تحقیقات در بیولوژی

۸- اخلاق در زیست شناسی گیاهی، دست ورزی ژنتیکی در گیاهان، تولید مواد موثر دارویی گیاهی، رها

سازی گیاهان تغییر یافته ژنتیکی در محیط



۹- اخلاق در زیست شناسی جانوری، ایجاد جانوران تغییر یافته ژنتیکی، همسان سازی جانوران، رها سازی جانوران تغییر یافته ژنتیکی در محیط

۱۰- اخلاق در میکروبیولوژی، استفاده از میکروارگانیسم ها در محیط، عواقب ناشی از دست ورزی میکروارگانیسم ها در محیط، استفاده از ذرات نانو

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری-۷۰%	%۲۰

### منابع:

- م ح صنعتی، تبیین بینش های اخلاقی و حقوقی در زیست فناوری، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی، ۱۳۸۱

- پروتوکل جهانی ایمنی زیستی کارتاها، گروه مترجمین، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی

- م ت جعفری، طرح ژنوم انسانی پاسخ به سوالات اعلامیه جهانی ژنوم انسانی و حقوق بشر، موسسه تدوین و نشر آثار علامه جعفری، ۱۳۸۵

- Maienschein J, Michael R. 1999. Biology and the Foundations of Ethics. Cambridge Studies in Philosophy and Biology.



عنوان درس به فارسی: فیلوژنتیک ملکولی و تکامل

عنوان درس به انگلیسی: Molecular Phylogenetics and Evolution

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد : نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

در دنیای امروز، آنالیزهای فیلوژنتیکی در پژوهش های زیستی اهمیت فزاینده ای یافته اند بخصوص اینکه با پیشرفت تکنیک های ژنتیک ملکولی داده های ژنتیکی بسیاری در اختیار دانشمندان قرار گرفته است. هدف این درس آشنا کردن دانشجویان با روش های پایه آنالیز فیلوژنتیکی و کاربرد آن ها در رشته هایی مانند زیست شناسی مقایسه ای، سیستماتیک و تکامل ملکولی است.

سرفصل درس:

۱- مقدمه ای بر آنالیز فیلوژنتیکی: درختان، صفات، شاخه بندی (Cladistics)، پارسیمونی

۲- پارسیمونی: بازسازی حالت صفات، طول درخت و شاخص های دیگر، الگوریتم ها برای جستجوی

درخت، هوموپلازی، پارسیمونی وزن دار، درختان کانسنسوس

۳- روش های فاصله ای : مدل های تکامل نوکلئوتید و پروتئین، روش UPGMA، روش های اتصال

مجاور

۴- ردیف کردن توالی، فاصله ها، Gap Coding، برنامه Clustal، برنامه MALIGN، برنامه POY

۵- نظریه شباهت حداکثر و روش ها، مسئله long branch attraction، روش های فیلوژنتیکی، انتخاب

مدل و تناسب





۶- استنباط بیزی: نرم افزار MrBayes و نرم افزار BEAST

۷- آزمون فرضیه ها: مقایسه درختان و تست های آماری، بوت استرایپینگ پارامتری

۸- ناهمگنی داده ها، تست همگنی، مدل های میکس

۹- درختان ژنی، درختان گونه ای، آمیزه

۱۰- Lineage Sorting و روش های چند لوکوسی

۱۱- نرخ های تکامل و تاریخ ها: تست های نرخ های نسبیتکامل، تنظیم ساعت ملکولی

۱۲- آنالیزهای مقایسه ای، تست تغییرات فشرده، مقایسه مستقل، بازسازی حالت اجدادی صفات پیوسته

۱۳- فیلوژنومیکس؛ تکامل همراه، فیلوژنی همراه

#### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری-۷۰٪	۲۰٪

#### منابع:

-Felsenstein J. 2003. Inferring Phylogenies. Sinauer Associates.

- Nei M and Kumar S. 2000. Molecular Evolution and Phylogenetics. Oxford University Press.

-Salemi M and Vandamme A.-M. 2003. The Phylogenetic Handbook: A Practical Approach to DNA and Protein Phylogeny. Cambridge University Press.



عنوان درس به فارسی: عوامل رونویسی سرطان زا

عنوان درس به انگلیسی: Cancerogenic Transcription Factors

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری

نوع واحد : نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آموزش بیشتر دانشجویان دکتری با یکی از مهمترین مراحل بیان ژنتیکی یعنی در سطح رونویسی DNA با تاکید بر کنترل فعالیت فاکتورهای رونویسی در هموستازی سلول و تغییر فعالیت آنها در شروع و پیشرفت سرطان زایی با استفاده از مدل‌های مختلف سلولی و حیوانی و تکوین و نیز نتایج بدست آمده از بافتهای بیماران سرطانی

سرفصل درس:

۱- مقدمه و مروری بر رونویسی DNA و نواحی تنظیمی روی DNA و نواحی قابل اتصال به DNA روی فاکتورهای رونویسی

۲- سنجشهای آزمایشگاهی در ارزیابی عملکرد فاکتورهای رونویسی (در داخل سلول و یا بیرون از سلول).

۳- گیرنده های هورمونهای استروئیدی

۴- عوامل رونویسی Homeodomain

۵- پروتئین E2F.

۶- پروتئین p53.

۷- پروتئینهای خانواده TCF/LEF.



۸- پروتئین NF-kB.

۹- پروتئینهای STATs.

۱۰- پروتئین c-Myc.

۱۱- پروتئین های c-Jun و c-Fos (AP1).

۱۲- عوامل رونویسی اهدافی مناسبی برای مطالعات کلینیکی

۱۳- سمینارهای دانشجویی

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری-۷۰٪	۲۰٪

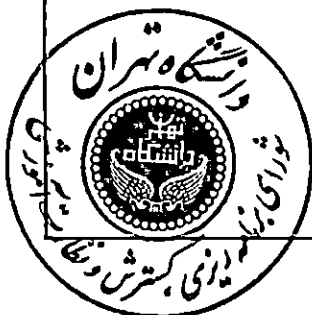
### منابع:

- Bruce A. 2014. Molecular Biology of the Cell. ۶<sup>th</sup> Edition. Garland Science. Chapters 7 and 8

- Weaver R. F. 2011. Molecular Biology. 5<sup>th</sup> Edition. McGraw Hill. Chapters 10 and 13

- Gilbert S.F. 2000. Developmental Biology. 6<sup>th</sup> Edition. Sinauer Associates. Chapter 4

مقالات مروری در باره فاکتورهای رونویسی به انتخاب مدرس.



عنوان درس به فارسی: سازوکارهای کنترل رشد و چرخه سلول

عنوان درس به انگلیسی: Mechanisms of Cell Growth and Cell Cycle Control

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنایی بیشتر با سازوکارهای کنترل کننده رشد و چرخه سلول در یوکاریوت ها

سرفصل درس:

- ۱- رشد در مقابل تکثیر سلولی (مقدمه).
- ۲- کنترل اندازه سلول در مخمر.
- ۳- مکانیسم مولکولی رشد و کنترل آن در سلولهای گیاهی و جانوری
- ۴- مسیرهای پیام رسانی (مانند PI3kinase/AKT/mTOR)، سنتز نوکلئوتیدها و ریبوزوم ها.
- ۵- نقش آنزیم GSK-3b در کنترل رشد سلولی و متابولیسم گلیکوژن
- ۶- تاریخچه شناسایی مکانیسم مولکولی تقسیم سلولی در مخمر.
- ۷- چرخه سلولی در سلولهای جانوری
- ۸- مسیرهای پیام رسانی میتوژنیک و کنترل Restriction point
- ۹- کنترل گذر G1-S فاز G0
- ۱۰- کنترل فاز S
- ۱۱- کنترل گذر G2-M



۱۲- پیری سلولی (Senescence)

۱۳- مدل‌های حیوانی چرخه سلولی

جدول ارزشیابی

پروژه	آزمون نهایی	میان ترم	ارزشیابی مستمر
۲۰٪	نوشتاری-۷۰٪	-	۱۰٪

منابع:

- Lodish H, Berk A, Kaiser C.A, Krieger M, Bretscher A, Ploegh H, Amon A, Scott M.P.  
2012. Molecular Cell Biology. W. H. Freeman and Company. 7<sup>th</sup> Edition



عنوان درس به فارسی: اپیژنتیک در سلامت و بیماری

عنوان درس به انگلیسی: Epigenetics in Health and Disease

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری

نوع واحد : نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنایی با نقش مکانیسم های اپیژنتیکی در بروز بیماری های انسانی

سرفصل درس:

۱- نگاه کلی، نقش مکانیسم های اپیژنتیکی در تنظیم بیان ژن ها (متیلاسیون DNA، تغییرات هیستون ها، واریانت های هیستونی، آنزیم- های تغییر دهنده کروماتین، کروماتین ریمودلرها و RNA های غیر رمزگذار، سازمان دهی کروماتین در هسته)

۲- تغذیه، اپیزنوم و تنظیم بیان ژن

۳- استرس، اپیزنوم و تنظیم بیان ژن

۴- زنبیوتیک ها و تغییرات اپیژنتیکی

۵- وراثت اپیژنتیکی ترانسلی transgenerational

۶- تجارب اوایل زندگی، تغییرات اپیژنتیکی و رفتار در بزرگسالی

۷- اپیزنوم دوقلوهای تک تخمی و دو تخمی

۸- اپیژنتیک و برقراری دو شکلی جنسی در ساختار و عملکرد طبیعی و مرضی مغز

۹- مکانیسم های اپیژنتیکی در یادگیری و حافظه



۱۰- تغییرات اپیژنتیکی و هدف های ملکولی در اختلالات روانی و بیماری های نورودژنراتیو

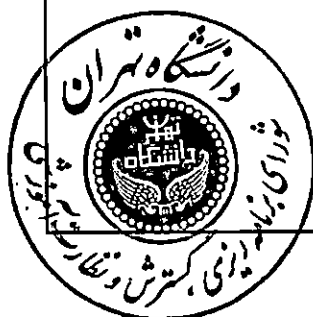
۱۱- سمینار دانشجویی در مباحثی مانند: اپیژنتیک چاقی و دیابت، اپیژنتیک سرطان، اختلالات در نقشبندی ژنومی و بیماری ها، اپیژنتیک بیماری های خود ایمنی، اپیژنتیک بیماری های قلبی و اپیژنتیک بیماری های کلیوی

#### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری-%۷۰	%۲۰

#### منابع:

- Armstrong L. 2014. Epigenetics, Garland Science.
- HO E and Domann F. 2015. Nutrition and Epigenetics. CRC press.
- Naumova A. K and Greenwood C. M.T. 2013. Epigenetics and complex traits. Springer.
- Petronis A and Mill J. 2011. Brain, behavior and epigenetics. Springer.
- Ballestar E. 2011. Epigenetic contribution in autoimmune disease. Springer



عنوان درس به فارسی: ژنتیک جمعیت و کمی پیشرفته

عنوان درس به انگلیسی: **Advanced Population and Quantitative Genetics**

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت تظری

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

درک مکانیسم های دخیل در شکل بخشیدن به گوناگونی های درون جمعیتی و بین جمعیتی در درک تحول سازش جمعیت ها اهمیت داشته و بویژه در درک گوناگونی های انسان در سازش با محیط های طبیعی و آسیب زا و نیز در توسعه روشهای درمانی موثر در جمعیت ها و اقوام کوچک و بزرگ نقش بسزایی دارد. در سایه یسرفت های جدید بررسی ژنوم کامل انسان روشهای مطالعه گوناگونی جمعیت ها بصیرت های جدیدی در ژنتیک جمعیت فراهم آورده است که اشاره به آنها از اهداف دیگر درس است.

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه: گوناگونی فنوتیپی و ژنتیکی در جمعیت های طبیعی، وراثت تک ژنی در برابر وراثت چندژنی (وراثت کمی)
- ۲- منابع گوناگونی
- ۳- اثرات تولید مثل جنسی در گوناگونی ها
- ۴- انتخاب (طبیعی و مصنوعی)
- ۵- اصول هاردی وینبرگ و تعادل و شرایط برقراری تعادل ژنها
- ۶- پیوستگی و پیوستگی ترجیحی (linkage Disequilibrium) ژنها





- ۷ رانش ژنی: تغییرات Stochastic در فراوانی ژنها
- ۸ درون زادآوری (Inbreeding)
- ۹ مهاجرت و جریان ژنی (Gene Flow)
- ۱۰ تکامل مولکولی
- ۱۱ صفات کمی و توارث پذیری (Heritability)
- ۱۲ نقشه برداری لوکوس های صفات کمی (Quantitative Trait Loci Mapping)
- ۱۳ ژنومیکس جمعیت (Population Genomics)
- ۱۴ ژنتیک جمعیت و بیماری های انسان

جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری - ۷۰٪	۲۰٪

منابع:

- Hartl D. L and Clark A.G. 2006. Principles of Population Genetics. 4<sup>th</sup> Edition. Sinauer Associates.
- Falconer D. S and Mackay T. F.C. 1996. Introduction to Quantitative Genetics. 3<sup>rd</sup> Edition. Longman Scientific and Technical
- Manjit S. K. 2002. Quantitative Genetics, Genomics and Plant Breeding. Oxford University Press.
- Hamilton M. 2009. Population Genetics. Chichester, Wiley-Blackwell.
- Hartl D. L, Clark A. G. 2007. Principles of Population Genetics. 4<sup>th</sup> Edition. Sinauer Associates, Sunderland, MA,
- Gillespie G. H. 2004. Population Genetics: A Concise Guide. 2nd Edition. The Johns Hopkins University Press



عنوان درس به فارسی: روش های میکروسکوپی

عنوان درس به انگلیسی: Methods of Microscopy

تعداد واحد : ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت نظری

نوع واحد : نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: ندارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنایی با ساختمان و کاربردهای انواع میکروسکوپ هاو روش تهیه نمونه، اهداف اصلی از ارائه این درس می باشد.

سرفصل درس:

- ۱- اصول پایه فیزیکی روشهای میکروسکوپی مدرن
- ۲- مقدمه ای بر اپتیک ها
- ۳- اساس تشکیل تصویر
- ۴- روشهای میکروسکوپی نوری
- ۵- اساس تصویر برداری فلورسنس و دیجیتال
- ۶- میکروسکوپی الکترونی Scanning و Transmission
- ۷- انتشار امواج، انحرافات عدسی و تصحیح این انحرافات
- ۸- پروب های الکترونی و ساختن پروب ها، تفرق الکترونی و تئوری دینامیک
- ۹- اپتیک های الکترونی و اسپکترومترها
- ۱۰- اساس میکروسکوپ confocal و تکنیک های مرتبط با آن



### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
%۱۰	-	نوشتاری--%۷۰	%۲۰

### منابع:

- Rogers K. 2006. The Usborne Complete Book of the Microscope
- Williams D. B. 2009. Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science. Springer.
- Bhushan B. 2011. Scanning Probe Microscopy in Nano science and Nano technology. Springer.
- Pawley J.B. 2012. Handbook of Biological Confocal Microscopy. Springer.



عنوان درس به فارسی: سازوکارهای سلولی و ملکولی سرطان

عنوان درس به انگلیسی: Cellular and Molecular Mechanisms of Cancer

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنائی با مکانیسم‌های سلولی و ملکولی سرطان و واقف شدن کامل به سرطان و مکانیسم‌های سلولی و

ملکولی آن

سرفصل درس:

۱- مقدمه: شامل مراحل ترانسفورم و سرطانی شدن سلولها با ذکر خصوصیات ملکولی سرطان بافت کلورکتال

۲- مکانیسم ملکولی عبور سلولها از حالت ایپی تلیوئید به حالت مزانشیمی

۳- اتصالات بین سلولی و رابطه آنها با سرطان

۴- برهم خوردن تنظیم فاز  $G1 \rightarrow S$  چرخه سلولی در سرطان (۱) Deregulation of G1 S Transition in

cancer

۵- برهم خوردن  $G2 \rightarrow M$  چرخه سلولی سرطان (۲) Deregulation of phases,  $G2 \rightarrow M$  Transiti

cancer

۶- پیری سلول سرطان

۷- مرگ برنامه ریزی شده سلول و سرطان (Apoptosis, Cancer)

۸- انکوژنها و مکانیسم‌های فعال شدن آنها در سرطانهای انسانی

۹- ژن های سرکوب کننده تومور و مکانیسم‌های غیرفعال شدن آنها در سرطانهای انسانی



۱۰- معرفی مهمترین روش‌های انتقالی پیام و مکانیسم‌های بهم خوردن تنظیم آنها در سرطان‌های انسانی

۱۱- ناپایداری ژنتیکی در سرطان

۱۲- مکانیسم‌های سلولی و ملکولی رگزائی در تومورها

۱۳- مکانیسم‌های سلولی و ملکولی متاستاز

۱۴- روشهای جدید در درمان سرطانهای انسانی

۱۵- سمینار دانشجویی

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری - ۷۰٪	۲۰٪

### منابع:

- Volgelstein B and Kinzler K.W. 2002. The Genetic Basis of Human cancer. McGraw Hill. 2<sup>nd</sup> Edition.
- Research and Review articles. (Nature Review cancer)



عنوان درس به فارسی: ژنتیک ملکولی گیاهی

عنوان درس به انگلیسی: Plant Molecular Genetics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

مطالعه ژنتیک گیاهی از دیدگاه ملکولی

سرفصل درس:

۱- آرایش ژنوم در گیاهان

۲- سازمان دهی ژنوم های خارج هسته ای (میتوکندری و کلروپلاست)

۳- تهیه نقشه های ژنومی و پروژه های تعیین توالی ژنوم گیاهان

۴- نشانگرهای ملکولی و کاربردهای آن ها در مطالعه ژنوم گیاهان

۵- تنظیم بیان ژن در گیاهان

جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری - ۷۰٪	۲۰٪

منابع:

- Acquaah G. 2012. Principles of Plant Genetics and Breeding. Wiley-Blackwell.

Pereira A. 2011. Plant Reverse Genetics: Methods and Protocols, Series: Methods in



عنوان درس به فارسی: بیوانفورماتیک

عنوان درس به انگلیسی: Bioinformatics

تعداد واحد: ۲

تعداد ساعت: ۳۲ ساعت

نوع واحد: نظری

نوع درس: اختیاری

پیشنیاز: ندارد

آموزش تکمیلی: دارد. سفر علمی: ندارد. کارگاه: ندارد. آزمایشگاه: ندارد. سمینار: دارد

اهداف کلی درس:

آشنائی دانشجویان کارشناسی ارشد علوم سلولی و ملکولی و گرایش های آن با بررسی انفورماتیکی زیست‌شناسی و استفاده از یافته‌های بررسی انفورماتیکی و کاربرد آن در علوم سلولی و ملکولی و گرایش‌های آن

سرفصل درس:

۱- مقدمه شامل تاریخچه و اهمیت بیوانفورماتیک

۲- بانک‌های اطلاعاتی شامل بانک‌های اطلاعاتی بیبلیوگرافیک، بانک‌های اطلاعاتی نوع اول پروتئینهای واسیده‌های نوکلئیک،

بانک‌های اطلاعاتی نوع دوم مثل Blocks, Prosite

۳- ردیف سازی جفتی توالی‌ها شامل ماتریس‌های امتیازدهی



۴- ردیف سازی کلی و موضعی

۵- ردیف سازی چندتائی توالی‌های شامل نحوه‌امتیازدهی و روشهای (Alignment) تدریجی و برگشتی

۶- درختهای فیلوژنی که شامل روشهای فاصله و حداکثر احتمالی

۷- پیشگویی ساختار ثانویه RNA

۸- آنالیز ژنوم که شامل پیشگویی ژنی در پروکاریوتها و یوکاریوتها

۹- پیشگویی پروموتور

۱۰- طبقه بندی پروتئین‌ها و پیشگویی ساختار فضایی پروتئین‌ها

### جدول ارزشیابی

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
۱۰٪	-	نوشتاری-۷۰٪	۲۰٪

### منابع:

- Mount D. W. 2004. Bioinformatics. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Durbin R. 1999. Biological Sequence Analysis. Cambridge University Press.
- Attwood T. K. 1999. Introduction to Bioinformatics. Longman.
- Gu J. 2009. Structural Bioinformatics. Wiley-Blackwell.
- Ignacimuthu S. 2013. Basic Bioinformatics. Alpha Science International Limited.
- Lesk A. M. 2014. Introduction to Bioinformatics. Cambridge University Press

