



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه اصفهان

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

کارشناسی ارشد ژنتیک

Genetics

دانشکده علوم و فناوری های زیستی

مصوب نوزدهمین جلسه شورای دانشگاه

مورخ ۱۴۰۲/۶/۱۱





## دانشگاه اصفهان

### دانشکده علوم و فناوری های زیستی

### گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی

### مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس

### کارشناسی ارشد ژنتیک





شماره صفحه

فهرست

## فصل اول : مشخصات کلی کارشناسی ارشد

۵	مقدمه
۵	اهداف
۵	اهمیت و ضرورت
۵	نقش، توانایی و شایستگی دانش آموختگان
۵	تعداد و نوع واحدهای درسی

## فصل دوم : جدول عناوین و مشخصات دروس

۷	جدول ۱ : جدول نوع دروس
۸	جدول ۲ : دروس تخصصی
۹	جدول ۳ : دروس اختیاری
۱۰	جدول ۴ : دروس جبرانی

## فصل سوم : ویژگیهای هر یک از دروس ( هدف و سرفصل دروس )

### دروس تخصصی :

۱۳	۱- DNA نو ترکیب
۱۵	۲- ساختار و عملکرد ژنوم
۱۶	۳- بیان ژن
۱۸	۴- اصول مولکولی بیماری های ژنتیک
۲۰	۵- انکوژن ها
۲۲	۶- نو ترکیبی و ترمیم DNA
۲۳	۷- تکنیک های پیشرفته در ژنتیک
۲۵	۸- بیوانفورماتیک کاربردی

### دروس اختیاری :

۲۷	۹- پیام رسانی سلولی
۲۹	۱۰- ژنتیک میکروارگانسیم ها
	۱۱- سازمان دهی ژنوم
	۱۲- مباحث پیشرفته در ژنتیک
	۱۳- ژنتیک کمی
	۱۴- سیتوژنتیک





۳۶  
۳۷  
۳۸  
۴۰  
۴۲  
۴۴

- ۱۵- ژنتیک جمعیت پیشرفته
- ۱۶- آمار پیشرفته
- ۱۷- سلول های بنیادی و بازسازی بافت
- ۱۸- نوروژنتیک
- ۱۹- کشت سلول و بافت جانوری
- ۲۰- زیست شناسی سامانه ها

### پیوست :

۴۶  
۴۷

- ۱- علت بازنگری
- ۲- جدول تطبیقی دروس تخصصی
- ۳- جدول تطبیقی دروس اختیاری





# فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی





## مقدمه

دوره کارشناسی ارشد ژنتیک از رشته‌های تخصصی علم زیست شناسی است که از جنبه‌های گوناگون ژنتیک موجودات زنده را مورد مطالعه قرار می‌دهد. در این دوره با توجه به پیشرفت‌های سریع علم ژنتیک، آخرین یافته‌های پژوهشی موجود در حوزه‌های ژنوم، ترانسکریپتوم، پروتئوم، بیوانفورماتیک و زیست شناسی سامانه‌ها مورد بررسی و پژوهش قرار می‌گیرند.

## اهداف

هدف دوره کارشناسی ارشد ژنتیک تربیت دانشجویانی است که علاوه بر بررسی سازماندهی و عملکرد ژنوم و ترانسکریپتوم با روش‌های تحقیق در این زمینه‌ها نیز آشنا شده و با انجام پایان نامه به پژوهش در یکی از این حوزه‌های علم ژنتیک بپردازند. بنابراین تربیت افرادی توانا در مطالعه و تحقیق در جنبه‌های مختلف علم ژنتیک از اهداف اصلی این دوره می‌باشد. دانش‌آموختگان این رشته قادر خواهند بود با کسب مهارت‌های علمی لازم، علاوه بر آماده شدن برای ادامه‌ی تحصیل در دوره‌ی دکتری، در موسسات تحقیقاتی و آموزشی به تحقیق و خدمت پرداخته و در گسترش مرزهای این دانش مشارکت نمایند. همینطور ایشان قادر به تولید دانش فنی در جنبه‌های مختلف به ویژه پزشکی، دارویی، محیط زیست، صنعت، کشاورزی و منابع طبیعی خواهند بود.

اهمیت و ضرورت

با توجه به اطلاعات روز افزون در این علم (خصوصاً در سال‌های اخیر) و لزوم تجدید نظر در رؤس مطالب و بهره‌گیری از منابع جدید، با بررسی برنامه قبلی و مطالعه برنامه‌های دانشگاه‌های معتبر جهان و کشور و نیز مشورت با متخصصان این علم در موسسات آموزشی و پژوهشی، برنامه این دوره بروزرسانی و اصلاح گردید.

## نقش و توانایی و شایستگی دانش‌آموختگان

دانش‌آموختگان این رشته در زمینه‌های مشروح زیر مهارت داشته و می‌توانند نقش و توانایی خود را ایفا نمایند:

- رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی موسسات آموزش عالی کشور
- ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان در وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و مؤسسات پژوهشی، مراکز ذخایر ژنتیکی کشور، صنایع غذایی و دارویی، مؤسسات مرتبط با زیست فناوری
- ارائه خدمات تخصصی به عنوان کارشناسان در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی و ژنتیک
- ایجاد اشتغال از طریق تأسیس شرکت‌های دانش بنیان در زمینه رشته ژنتیک و مشاوره‌های تخصصی در صنایع





### تعداد و نوع واحدهای درسی

دوره واجد دو مرحله آموزشی و پژوهشی می باشد. دانشجویان در مرحله آموزشی جمعا تعداد ۳۲ واحد می گذرانند. دروس اصلی تخصصی ۱۶ واحد می باشد (جدول ۳). دروس اختیاری به تعداد ۱۰ واحد درسی اخذ می گردد (جدول ۴). پس از طی مراحل مزبور و موفقیت در امتحانات پایان ترم، مرحله پژوهشی دانشجو به طور رسمی شروع می شود که با انجام پژوهش، تدوین پایان نامه و دفاع از آن به پایان می رسد. ارزش پایان نامه ۶ واحد می باشد. مشخصات کلی کارشناسی ارشد ژنتیک در جدول شماره ۱ به صورت زیر آمده است.





# فصل دوم

جدول عناوین و مشخصات دروس







جدول ۱ : جدول نوع دروس

ردیف	نوع واحد درسی	تعداد واحد
۱	تخصصی	۱۶
۲	اختیاری	۱۰
۳	پایان نامه	۶
	جمع	۳۲





جدول ۲: دروس تخصصی

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات		پیش نیاز یا هم نیاز
		نظری	عملی	نظری	عملی	
۱	DNA نو ترکیب	۲		۳۲		-
۲	ساختار و عملکرد ژنوم	۲		۳۲		-
۳	بیان ژن	۲		۳۲		-
۴	اصول مولکولی بیماری های ژنتیک	۲		۳۲		-
۵	انکوژن ها	۲		۳۲		-
۶	نو ترکیبی و ترمیم DNA	۲		۳۲		-
۷	تکنیک های پیشرفته در ژنتیک	۲		۳۲		-
۸	بیوانفورماتیک کاربردی	۲		۳۲		-
	جمع کل	۱۶				





### جدول ۳: دروس اختیاری

پیش نیاز یا هم نیاز	تعداد ساعات		تعداد واحد		نام درس	ردیف
	عملی	نظری	عملی	نظری		
-		۳۲		۲	پیام رسانی سلولی	۱
-		۳۲		۲	ژنتیک میکروارگانیسم‌ها	۲
-		۳۲		۲	سازمان دهی ژنوم	۳
-		۳۲		۲	مباحث پیشرفته در ژنتیک	۴
-		۳۲		۲	ژنتیک کمی	۵
-		۳۲		۲	سیتوژنتیک	۶
-		۳۲		۲	ژنتیک جمعیت پیشرفته	۷
-		۳۲		۲	آمار پیشرفته	۸
-		۳۲		۲	سلول های بنیادی و بازسازی بافت	۹
-		۳۲		۲	نوروزنتیک	۱۰
-		۳۲		۲	کشت سلول و بافت جانوری	۱۱
-		۳۲		۲	زیست شناسی سامانه ها	۱۲
				۲۴	جمع کل	





### جدول ۴ : دروس جبرانی

ردیف	نام درس	تعداد واحد		تعداد ساعات	
		نظری	عملی	نظری	عملی
۱	ژنتیک انسانی	۲		۳۲	
۲	بیوانفورماتیک	۲		۳۲	
۳	ژنتیک مولکولی ۱	۲		۳۲	
۴	ژنتیک مولکولی ۲	۲		۳۲	
۵	مبانی مهندسی ژنتیک	۲		۳۲	
۶	مباحثی در ژنتیک	۲		۳۲	
۷	مبانی زیست شناسی سامانه ها	۲		۳۲	
۸	ژنتیک سرطان	۲		۳۲	
	جمع کل	۱۶			

### شرایط اخذ دروس جبرانی :

- دانشجویان ورودی مقطع کارشناسی ارشد که مدرک کارشناسی شان به جز زیست شناسی سلولی و مولکولی است، موظف هستند که از بین دروس مندرج در جدول ۴، در مقطع کارشناسی با نظر بخش و بر حسب رشته کارشناسی تعدادی از دروس را اخذ نمایند.
- تعداد واحد های دروس جبرانی حداکثر ۱۲ واحد از جدول شماره ۴ می باشد.





# فصل سوم

ویژگیهای هریک از دروس ( هدف و سرفصل دروس )





## DNA نو ترکیب

### Recombinant DNA

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : *
نوع درس : تخصصی	حل تمرین : ندارد توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : بررسی ابزارها و تکنیک‌های مختلف ایجاد DNA نو ترکیب و کاربردهای متنوع آن.

رئوس مطالب:

- اصول بسته بندی *in vitro* و ساختار وکتورهای کاسمیدی و روش های طراحی و ساخت آنها
- مهندسی پروتئین و روشهای ایجاد موتاسیون های در یک موقعیت خاص با استفاده از PCR
- روش های حذف و یا جایگزینی ژنی در ژنوم ( gene deletion و gene replacement)، روشهای ویرایش ژنومی با استفاده از کریسپر
- اصول عملکردی وکتورهای بیانی و وکتور های مناسب جهت تولید پروتئین های نو ترکیب در ایگلی
- بهینه سازی ترجمه
- ساختار و روش های طراحی و ساخت وکتور های minicircle
- روش های ساخت cDNA و روشهای بررسی بیان ژن ها، miRNA و LncRNA
- آشنایی با اصول Real Time PCR، ریز آرایه ها

روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	+	-

بازدید : ندارد





منابع:

۱. حجتی، ز (۱۳۸۴). اصول مهندسی ژنتیک (چاپ اول)، اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان.
2. Bernard R. Glick, Jack G. Pasternak, and Cheryl L. (2022) Patten. Molecular Biotechnology: principle and applications of recombinant DNA (6st edition).
3. Primrose SB, Twyman RM. (2016) Principle of gene manipulation (8th edition) Wiley.
4. Brown T.A. (2020) Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction (8th edition) Wiley.
5. Jeremy W.D., V.S. Malcolm. (2012) From genes to genomes, John Wiley and Sons.





## ساختار و عملکرد ژنوم

### Structure and Function of Genome

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : *
نوع درس : تخصصی	حل تمرین : ندارد توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
هدف درس :	پیش نیاز : ندارد

بررسی پیشرفتهای جدید در ساختار و عملکرد ژنوم به همراه مطالعه مکانیسم‌های مؤثر در کنترل عملکرد و انتقال ژنوم

رئوس مطالب :

- مروری بر ساختار و عملکرد ژنوم
  - بررسی مکانیسم‌های پیشرفته در همانندسازی و کنترل آن
  - بررسی و مطالعه کمپلکس پروتئینی و سیستم رپلیکاز Replicase System
  - بررسی و مطالعه سیستم‌های مولکولی سوئیچینگ Molecular Switching System در سیستم رپلیکاز
  - نوآرایی DNA (DNA rearrangement)، نوآرایی DNA در تریپانوزوم و تولید آنتی‌ژن‌های جدید سطح سلولی، مکانیسم تغییر وضعیت آمیزش در مخمر (Mating type switching) و مکانیزم مولکولی تنوع ژنتیکی آنتی‌بادیها
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید : ندارد

منابع:

۱. م. متولی باشی، ز. حجتی، ا. حبیبی "ژنتیک مولکولی پیشرفته ۱ (ساختار و همانند سازی DNA)"، انتشارات دانشگاه اصفهان، چاپ دوم، ۱۴۰۰.

۲. Robert, F. W. (2018) Molecular Biology. The McGraw-Hill Companies Inc., New York.

۳. James, D. W. (2014) Molecular biology of the gene. The Benjamin/Cummings Company.

۴. Jocelyn, E. K, Elliott S. G, Stephen T. K. (2018) Lewin's Genes XII, Jones and Bartlett.







## بیان ژن

### Gene Expression

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : *
حل تمرین : ندارد	توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : تخصصی	پیش نیاز : ندارد

هدف درس :

مطالعه مکانیسم‌های مؤثر در کنترل رونویسی و تکامل و پایداری RNA

رئوس مطالب :

- کاربردهای تنظیم بیان RNA در زمینه های مختلف علوم زیستی
- پردازش mRNA و تنظیم آن (با اشاره به چگونگی تمایز جنسیت در مگس سرکه)
- بررسی انواع editing
- پایداری و استقرار mRNA
- مکانیسم عملکرد الگوبردار معکوس
- مکانیسم های ختم و ضد ختم رونویسی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها
- تنظیم ترجمه
- میکروRNA
- تنظیم بیان ژن در تمایز سلول های بنیادی و نمو جنین دروزوفیلا

روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید : ندارد





منابع:

1. حجتی، زهره " ژنتیک ملکولی " RNA انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۵
2. Robert E. F. J. (2022) RNA Methodologies: A Laboratory Guide for Isolation and Characterization. Academic press.
3. Robert, F. W. (2018) Molecular Biology. The McGraw-Hill Companies Inc., New York.
4. James, D. W. (2014) Molecular biology of the gene. The Benjamin/Cummings Company.
5. Jocelyn, E. K, Elliott S. G, Stephen T. K. (2018) Lewin's Genes XII, Jones and Bartlett.
6. Lodish, H., et al. (2021) Molecular cell Biology, Macmillan Learning, 9<sup>th</sup> Edition.
7. Carsten, C, Ferdinand, M. (2020) Mechanisms of Gene Regulation Springer Nature Switzerland 2020.





## اصول مولکولی بیماری های ژنتیک

### Molecular Bases of Genetic Diseases

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰ حل تمرین : ندارد توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : تخصصی	پیش نیاز : ندارد

هدف درس :

تبیین سازوکارهای مولکولی موثر در ایجاد و بروز بیماریهای ژنتیکی و نحوه تشخیص درمان آن ها.

رئوس مطالب :

- سازماندهی ژنوم: بررسی ساختار و اجزای ژنوم انسان شامل ژنوم هسته ای و ژنوم میتوکندری
- بررسی ساختار انواع توالی های رمزگردان و غیر رمزگردان، توالی های تکراری و توالی های ترانسپوزون
- عملکرد ژنوم: بررسی عملکرد اجزای ژنوم انسان شامل ژنوم هسته ای و ژنوم میتوکندری
- بررسی عملکرد توالی های رمزگردان و غیر رمزگردان، توالی های تکراری و توالی های ترانسپوزون
- مطالعه بیماری های ژنتیکی: انواع بیماری های ژنتیکی و اساس مولکولی آن ها
- بیماری های تک ژنی، چند عاملی و میتوکندریایی
- شناسایی ژن های بیماری زا: انواع ژن ها و مارکرهای ژنتیک
- انواع ژن ها و خانواده های ژنی
- انواع مارکرهای ژنتیکی و کاربرد آنها در شناسایی بیماری های ژنتیکی
- تشخیص بیماری های ژنتیکی: روش های تشخیص بیماری های ژنتیکی
- تشخیص سیتوژنتیکی بیماری های ژنتیکی
- تشخیص مولکولی بیماری های ژنتیکی
- درمان بیماری های ژنتیکی: روش های نوین ژن درمانی بیماری های ژنتیکی
- ژنتیک و سرطان
- ژن های سرطان زا و سرکوبگر تومور





روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید : ندارد

منابع:

1. Peter, D. (2022) Turnpenny, Sian Ellard, Ruth Cleaver: Emery's elements of medical genetics and genomics, 16<sup>th</sup> Edition, Elsevier.
2. Tom, S and Andrew, R. (2019) Human Molecular Genetics, 5<sup>th</sup> Edition, Garland Science.
3. Dhavendra, K. (2019) Clinical Molecular Medicine: Principles and Practice, Elsevier.





## انکوژن ها

### Oncogenes

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : *
	حل تمرین : ندارد
	توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : تخصصی	پیش نیاز : ندارد

هدف درس :

بررسی پیشرفت های ژنتیک مولکولی سرطان و بررسی نحوه عملکرد ژنهای مؤثر در سرطانهای ارثی و غیر ارثی  
رئوس مطالب :

- مقدمه، مروری بر اصطلاحات و نام گذاری
  - مکانیسم عملکرد ویروس های سرطان زا
  - انواع سرطانها بر اساس منشا بافتی و سرطان سلول های زاینده
  - مکانیزم های ژنتیکی بروز سرطان
  - ساختار و مکانیسم عملکرد آنکوژن ها
  - کنترل تقسیم سلولی و سرطان
  - ساختار و مکانیسم های عملکرد سرکوبگر های تومور
  - مکانیسم های کنترلی آپوپتوز
  - مولکولهای چسبنده سلولی و سرطان
  - مکانیسم های مولکولی متاستاز
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید :





منابع:

1. Weinberg, R. A. (2022) The biology of cancer (2nd edition) W. W. Norton & Company, New York.
2. Harrington, L, Tannock I, Hill R, Cescon D. (2021) The Basic Science of Oncology (6th edition) McGraw-Hill Education, New York.
3. Pezzella, F., Tavassoli, M., Kerr D. (2019) Oxford textbook of cancer biology (illustrated edition) Oxford University Press, UK.
4. Bunz, F. (2018) Principle of cancer genetics (2nd edition) Springer Publication, New York.





## نو ترکیبی و ترمیم DNA

### Recombination and DNA Repair

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰
حل تمرین : ندارد	توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : تخصصی	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : بررسی عوامل برهم زننده پایداری ژنوم و مطالعه مسیرهای ترمیم آن و مطالعه انواع مکانیسم های ترمیم DNA با توجه به نقش نو ترکیبی هومولوگ و غیر هومولوگ در ترمیم ژنوم.

رئوس مطالب :

- بررسی عوامل بر هم زننده ثبات و پایداری ژنوم
  - پاسخ های ژنتیکی سلول به عوامل بر هم زننده ثبات و پایداری ژنوم
  - انواع پاسخ های ژنتیکی به آسیب های DNA
  - انواع مکانیسم های نو ترکیبی هومولوگ
  - انواع مکانیسم های نو ترکیبی غیر هومولوگ
  - سیستم ترمیمی SOS
  - پاسخ های سلولی به عوامل برهم زننده ثبات و پایداری ژنوم
  - آنزیم های سلولی مؤثر بر عوامل اکسیدکننده
  - نقش پلی ADP رایبوز پلی مرز (Poly ADP-ribose Polymerase) در ثبات و پایداری ژنوم
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :

منابع :

1. Anthony, J.F. G., John, D., et al. (2020) Introduction to Genetic Analysis. W.H. Freeman.
2. Jac, A. N. and Merl, F. H. (2008) DNA Damage and Repair. Vol.1, DNA Repair in Prokaryotes and Lower Eukaryotes. Humana Press, Totowa, New Jersey.
3. Albert, D. (2022) New Insights into DNA Damage and Repair, Murphy & Moore Publishing.





## تکنیک‌های پیشرفته در ژنتیک

### Advanced Techniques in Genetics

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰
حل تمرین : ندارد	توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : تخصصی	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : معرفی تکنیک‌های متداول و پیشرفته در مطالعات ژنتیک مولکولی

رئوس مطالب :

تکنیک‌های پایه:

- روش های استخراج و شناسایی و تکثیر اسیدهای نوکلئیک DNA و RNA
- انواع روش های PCR
- هیبریداسیون اسیدهای نوکلئیک
- تکنیک های اختصاصی:
- روش های میکروآرایه (Microarray) و کاربرد آن
- روش‌های انتقال DNA به سلول
- روش‌های بررسی در هم‌کنش پروتئین‌ها با اسیدهای نوکلئیک
- روش‌های بررسی بیان ژن‌ها
- روش‌های شناسایی تغییرات جهشی در اسیدهای نوکلئیک
- اصول و مبانی کشت سلول های جانوری:
- انواع کشت سلولی
- سلول های انسانی و جانوری متداول
- کاربرد مارکرهای ژنتیکی در مطالعات ژنوم
- روش های دست ورزی ژنوم
- روش های نوین دست ورزی ژنومی
- کاربرد مگانوکلئازها در ویرایش ژنوم







روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :

منابع:

1. Nayana, P and Aruna, S. (2022) A Complete Guide to Gene Cloning: From Basic to Advanced. Springer, 2022.
2. Stefan. S. (2000) Basic Techniques in Molecular Biology (Springer Lab Manuals).Springer.
3. Cheryl, D. H. and Cindy, L. M. (2005) Basic Cell Culture Protocols (Methods in Molecular Biology). HUMANA Press.
4. Khalid, Z. M., Rovidha S. R., and Sameena, M. L. (2020) Advanced Methods in Molecular Biology and Biotechnology: A lab manual, ScienceDirect.





## بیوانفورماتیک کاربردی

### Applied Bioinformatics

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰
حل تمرین : دارد	توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : تخصصی	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : تبیین منابع اطلاعاتی ژنتیک به ویژه اطلاعات مربوط به ژنومیکس و پروتئومیکس، روشهای تحلیل و استنباط از اطلاعات و مدیریت آنها، ردیف سازی توالی ها، پیشگویی ساختار ماکرومولکول ها و تصویرسازی ساختاری آنها

رئوس مطالب :

- مقدمه ای بر بیوانفورماتیک: اهداف و حوزه های بیوانفورماتیک
  - پایگاه داده های اطلاعاتی اولیه: آشنایی با پایگاههای اطلاعاتی مانند، EMBL, DDBJ, Blast, NCBI, UCSC, miRbase, TargetScan ،
  - معرفی انواع Blast و کاربرد های متنوع آن ها
  - مقدمه ای بر R, R Studio
  - مقدمه ای بر نصب پکیج ها در R
  - استفاده از پکیج های R در رسم نمودارهای مختلف
  - مقدمه ای بر پایتون
  - آنالیز داده های Real-time PCR
  - معرفی نرم افزارهای طراحی پرایمر و توضیح کاربردی و عملی طراحی پرایمر
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید :





منابع:

1. Lloyd, W.Y.Land Martti, T. T. (2022) Practical Bioinformatics for Beginners: From Raw Sequence Analysis to Machine Learning Applications. World Scientific Pub Co Inc.
2. Campbell, A.M. Heyer, L.J. Discovering genomics, proteomics, & bioinformatics. Pearson Higher Ed, 2007.
3. Ahmad, S. N., Rehman, H., K., Banaganapalli, B., Elango, R. (2019) Essentials of Bioinformatics. Springer.
4. Baxevanis, A.D., Bader, G.D., Wishart, D.S. (2020) Bioinformatics: a practical guide to the analysis of genes,.





## پیام رسانی سلولی

### Cell Signaling

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : *
نوع درس : اختیاری	حل تمرین : ندارد توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : بررسی سازوکار مولکولی پدیده‌های زیستی و ارتباطات بین سلولی و درون سلولی

رئوس مطالب :

- مغز سلول و پردازش داده توسط شبکه پروتئینی
- تامین انرژی شبکه پروتئینی
- تکوین پردازش اطلاعات سلولی
- اجزای پایه شبکه انتقال پیام
- انتقال پیام توسط گیرنده های با ۷ دامین بین غشایی
- انتقال پیام توسط گیرنده های جفت شونده با سرین تره اونین کینازها
- انتقال پیام توسط گیرنده های جفت شونده با تیروزین کینازها و پروتئین فسفاتازها
- پروتئین کینازهای فعال شونده توسط میتوژنها
- مسیر انتقال پیام مرتبط با فاکتور هسته‌ای کاپا-B (NF-kB)
- مسیر انتقال پیام مرتبط با G-پروتئین های کوچک

روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :





منابع:

1. Hancock, J. (2021) Cell Signalling (1<sup>st</sup> edition) Oxford University Press, UK.,  
Ray, S. (2019) Cell Signalling: Thermodynamics and Molecular Control (1<sup>st</sup> edition) Intechopen, UK.
2. Marks, F., Klingmuller, U., Muller-Decker K. (2017) Cellular Signal Processing. An introduction to the molecular mechanisms of signal transduction (2<sup>nd</sup> edition) Garland Science, USA.
3. Krauss, G. (2014) Biochemistry of Signal Transduction and Regulation (5<sup>th</sup> edition) Wiley-VCH, USA.
4. Lim, W., Mayer, B. (2014) Cell Signaling (1<sup>st</sup> edition) Garland Science, USA.
5. Cantley, L., Hunter, T., Sever, R, Thorner J. (2013) Signal Transduction: Principles, Pathways, and Processes (1<sup>st</sup> edition) Cold Spring Harbor Laboratory Press, USA.





## ژنتیک میکروارگانیسمها

### Genetics of Microorganisms

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰ حل تمرین : ندارد توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : اختیاری	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : بررسی ژنوم میکروارگانیسمها، همانندسازی و تنظیم بیان ژن در آنها، عوامل تغییر دهنده ژنوم باکتریها و استفاده میکروارگانیسمها در بیوتکنولوژی

رئوس مطالب :

- اشاره ای بر ساختار کروموزوم میکروارگانیسمها (حلقوی و خطی)، الگوبرداری و ترجمه
  - کنترل بیان ژن سیستم اپران، در فاز لامبدا در حالت های لیتیک و لیزوژنیک
  - کنترل چندگانه و همه جانبه، یا Global Control، تنظیم Pleiotrophic، کدونهای نادر، فاکتورهای متعدد و .....
  - عناصر قابل انتقال، توالی الحاقی و مکانیسم Transposition
  - اشاره ای بر ویروسهای باکتریایی (Bacteriophage)
  - انتقال ژن در باکتریها
  - هم یوگی و ترانس داکشن
  - ژنتیک تعامل میان باکتری و گیاه
  - طراحی ناقلین جهت مهندسی ژنتیک، کاربردهای متعدد آنها در تولید آنتی بیوتیکهای جدید و غیره
  - ژنتیک میکروارگانیسمهای یوکاریوت: مخمر
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :





منابع:

1. Snyder, L., Peter, J.E., Henkin, T.M., Chamlness, W. (2013) Molecular Genetics of Bacteria (4<sup>th</sup> edition) ASM Press, New York.
2. Henkin, T.M., Chamlness, W. (2020) Molecular Genetics of Bacteria (5<sup>th</sup> edition) ASM Press, Washington, DC.
3. Morgan, D.O., Roberts, K. (2019) Essential Cell Biology (5<sup>th</sup> Edition) W. W. Norton & Company, New York.





## سازماندهی ژنوم

### Genom Organization

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰ حل تمرین : ندارد توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : اختیاری	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : بررسی سازمان دهی ژنوم در موجودات زنده و بررسی ساختارهای فیبرهای کروماتینی و نقش آنها در مکانیسم های مولکولی سلول از جمله همانند سازی و بیان ژن ها.

رئوس مطالب :

- مروری بر ساختار ژنوم در سلول های پروکاریوتی و ویروس ها
  - سازمان دهی شبکه هسته Nucleoskeleton و شبکه هستک Nucleoluskeleton
  - مروری بر میانکش DNA و پروتئین و ساختار فیبرهای کروماتینی
  - تنظیم ساختار کروماتین ، مکان یابی نوکلئوزوم، کمپلکس بازآرایی نوکلئوزوم، پروتئین های خاموش کننده کروماتین، پروتئین خاموش کننده HP1 ، خاموش سازی نواحی HML و HMR در مخمر، خاموش سازی ژن های rDNA در مخمر و پیری، خاموش و متراکم سازی سانترومر، مکانیسم شناسایی هیستون های تغییر یافته
  - رونویسی و کد گذاری هیستون ها، موقعیت نوکلئوزوم ها در زمان رونویسی
  - همانند سازی و کد گذاری مجدد هیستون ها، بازسازی نوکلئوزوم ها و چپرون های هیستونی
  - تنظیمات مولکولی کروماتین و بیان ژن، تنظیم بیان ژن به واسطه هورمون تیروئید
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :







منابع:

1. م. متولی باشی، م. کی "سازمان یابی ژنوم"، انتشارات دانشگاه اصفهان، چاپ دوم، 1400.
2. Robert, F. W. (2018) Molecular Biology. The McGraw-Hill Companies Inc., New York.
3. James, D. W. (2014) Molecular biology of the gene. The Benjamin/Cummings Company.
4. Jocelyn, E. K, Elliott S. G, Stephen T. K. (2018) Lewin's Genes XII, Jones and Bartlett.





## مباحث پیشرفته در ژنتیک

### Advance Topics in Genetics

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰ حل تمرین : ندارد توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : اختیاری	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : بررسی یافته‌های جدید در زمینه ژنتیک مولکولی

- رئوس مطالب : رئوس مطالب و منابع این درس با توجه به آخرین دستاوردها پیش از شروع ترم توسط استاد درس تهیه و به تایید بخش ژنتیک می رسد.

روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :





## ژنتیک کمی

### Quantitative Genetics

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰
نوع درس : اختیاری	حل تمرین : ندارد توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : توارث صفات کمی و پلی ژنیک و بررسی اصول توارث کمی، پلی ژنیک و نقش محیط در آنها

رئوس مطالب :

- مروری بر اصول توارث صفات کمی و عوامل مؤثر بر آن، فراوانی ژنی، ژنوتیپی و قانون هاردی - واینبرگ، جمعیت های کوچک ایده آل، تعریف و مطالعه فراوانی آلی و ژنوتیپی
- جمعیت های کوچک غیر ایده آل، مطالعه فراوانی آلی و ژنوتیپی و عوامل مؤثر بر آن، عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت، تنوع در صفات پیوسته، خصوصیات و عوامل تأثیرگذارنده بر روی صفات متری (Metric character)
- محاسبات آماری در جمعیت، میانگین و عوامل تأثیرگذار بر آن، واریانس، کوواریانس و عوامل مؤثر بر آنها
- توارث پذیری (Heritability)، تخمین توارث پذیری، رگرسیون، مطالعه دوقلوها و تأثیرات محیط، ارتباط عوامل محیطی و ژنتیکی، میان کنش محیط و ژنوتیپ، تطابق و سازگاری (Fitness) و انتخاب طبیعی

روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :

منابع :

1. Shizhong, X. (2022) Quantitative Genetics. Springer.
2. Armando, C. (2020) Quantitative Genetics. Cambridge University Press.
3. Daniel, L. H and Andrew, G. C. (2006) Principles of Population Genetics, Fourth Edition" Sinauer Associates.





## سیتوژنتیک

### Cytogenetics

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰ حل تمرین : ندارد توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : اختیاری	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : بررسی ساختار کروموزوم های یوکاریوتی و چگونگی مطالعه آنها و بررسی تغییرات کروموزومی در بیماری های ژنتیک و بررسی جنبه های مختلف سیتوژنتیک.

رئوس مطالب :

- مقدمه ای بر ساختار کروموزوم های یوکاریوتی
- روش های مطالعه و شناسایی کروموزوم ها
- سیتوژنتیک مولکولی و اصول مطالعه مولکولی کروموزوم ها
- روش های مختلف مطالعه مولکولی کروموزوم ها شامل: هیبریدسازی فلورسانس در محل (FISH)، تعیین کاریوتیپ طیفی (SKY)، هیبریداسیون مقایسه ای ژنومی (CGH) و آرایه های CGH
- اختلالات کروموزومی و تشخیص آن
- تکنیک ها و ابزارهای جدید در مطالعه کروموزوم ها

روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :

منابع:

1. Usha. D. (2022) Essentials of Cytogenetic and Molecular Cytogenetic Laboratory Testing. Cambridge Scholars Publishing.
2. Klug, W.S, Cummings, M.R. Spencer, C.A. and Palladino, M.A. (2019) Concepts of Genetics. Pearson education.
3. Nussbaum, R.L., McInnes, R.R., Willared, H.F. (2016) Thompson & Thompson Genetics in Medicine. Elsevier.





## ژنتیک جمعیت پیشرفته

### Advanced Population Genetics

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰
حل تمرین : ندارد	توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : اختیاری	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : مطالعه ساختار ژنتیک جمعیت، بررسی تعادل در جمعیت و عوامل بر هم زننده آن

رئوس مطالب :

- ساختار ژنتیک جمعیت، جمعیت مندلی، جمعیت ایزوله
  - تغییرات فراوانی ژنی در جمعیت، عوامل موثر در فراوانی اللی، اثر بنیان گذار، Fitness
  - تنوع ژنتیکی، تنوع پیوسته، عوامل تنوع زاء، هتروزیس، درون آمیزی و آمیزش متقاطع
  - انتخاب، انواع انتخاب، تاثیر انتخاب بر جمعیت، مطالعات پیوستگی و همبستگی، انواع الگوریتم ها، مطالعات تجربی
  - صفات متریک در انتخاب طبیعی
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :

منابع:

1. Hamilton, M. (2021) Population Genetics. Wiley-Blackwell.
2. Hartl, D.L. (2020) Primer of population Genetics and Genomics. Oxford.
3. Hahn, M.W. (2018) Molecular Population Genetics. University press.





## آمار پیشرفته

### Advanced Statistics

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : *
نوع درس : اختیاری	حل تمرین : ندارد
	توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : بررسی مفاهیم آزمون فرضیه‌ها، طرح آزمایشها و تجزیه و تحلیل داده‌ها متناسب با طرحها از جمله مفاهیم و روشهای آماری.

رئوس مطالب :

- مفاهیم آزمون فرضیه‌ها
  - آزمون فرض میانگین برای دو جامعه
  - مفاهیم و اصول طرح آزمایش
  - طرح کاملاً تصادفی با یک عامل
  - روش آنالیز واریانس یک راهه
  - آزمون‌های تعقیبی، مقابله‌ها و مقایسه‌های زوجی
  - طرح بلوکهای کاملاً تصادفی، طرح مربع لاتین، آزمایشهای فاکتوریل (چند عاملی)
  - طرح کرت‌های خرد شده، طرح کرت‌های خرد شده بلوکی (طرح‌های نواری).
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :

منابع:

1. Richard, J. B., Matthew, J. B., et al. (2022) Advanced Statistics for Health Research, World Scientific Pub Co Inc.
2. Susan, H and Wolfgang, H. (2021) Modern Statistics for Modern Biology. Cambridge University Press.





## سلول های بنیادی و بازسازی بافت

### Stem Cells and Tissue Regeneration

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰ حل تمرین : ندارد توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : اختیاری	پیش نیاز : ندارد

هدف درس : تبیین با انواع سلول های بنیادی و مبانی بازسازی بافت جهت ترمیم و بازسازی بافت های مختلف.

رئوس مطالب :

- مقدمه: تعاریف، اساس ترمیم و بازسازی در جانوران، اصول بازسازی بافت
  - سلول های بنیادی: انواع سلول های بنیادی همه توان، پرتوان، چندتوان، دوتوان، یک توان و پتانسیل های کاربردی آن ها
  - منشا تکوینی سلول های بنیادی: سلول های بنیادی جنینی، بندناف، جنینی خونساز، مزانشیمی، بالغین و پتانسیل های کاربردی آن ها
  - اپی ژنتیک سلول های بنیادی: حافظه اپی ژنتیکی، تنظیم اپی ژنتیک پرتوانی و تمایز
  - ماتریکس خارج سلولی و تمایز: انواع، ساختار، اجزای تشکیل دهنده، برهم کنش سلول ها با ماتریکس خارج سلولی، و اهمیت آن در تمایز
  - تمایز سلول های بنیادی: کنام سلول های بنیادی، سیتوکین ها، فاکتورهای رشد، هورمون ها، لیگاندهای هورمونی، اهمیت محیط های کشت در القای تمایز
  - زیست مواد و مهندسی بافت: داربست و ویژگی های آن، پلیمرهای طبیعی و مصنوعی، زیست تخریب پذیری مواد، روش های ساخت داربست،
  - درمان بر پایه شخص در پزشکی بازساختی
  - جدیدترین یافته ها در بازسازی بافت
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :





منابع:

1. Arpita, P. T. (2022) Stem cell culture: Techniques and protocols: Stem cell. LAP LAMBERT Academic Publishing.
2. Slack, J.M.W. (2017) The science of stem cells. Wiley.
3. El-Badri, V. (2016) Advances in Stem Cell Therapy: Bench to Bedside. Humana Press.
4. Atala, A., Lanza, R., Mikos, T., Nerem, R. (2018) Principles of Regenerative Medicine. Academic Press.
5. Lanza, R., Langer, R., Vacanti, J. (2013) Principles of tissue engineering. Academic Press.







## نوروزنتیک

### Neurogenetics

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰
نوع درس : اختیاری	حل تمرین : ندارد توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
	پیش نیاز : ندارد

هدف درس: تبیین اهمیت ژنتیک در عملکرد سیستم عصبی، رفتار و بیماری های عصبی.

رئوس مطالب :

- مقدمه: مروری بر ساختار و عملکرد سیستم عصبی در پستانداران
  - مسیرهای مولکولی: تکوین سیستم عصبی و نقش مسیرهای مولکولی در این فرآیند
  - فاکتورهای رونویسی: بررسی نقش و تنظیم فاکتورهای رونویسی در تکوین دستگاه عصبی
  - ژنتیک رفتاری: نقش ژن ها و تنوعات ژنتیکی در بروز رفتار ، هوش، شخصیت و توارث پذیری
  - روش های مختلف مطالعاتی: شامل مطالعات جانوران مدل، مطالعات خانوادگی و دوقلوها، مطالعات پروژه ژنوم، GWAS و بررسی ژن های کاندیدا و واریانت ها بر تنوع بروز رفتار و بیماری های روان شناختی از قبیل اسکیزوفرنی، افسردگی
  - بررسی ژنتیکی بیماری های نورولوژیکی: شامل نقائص لوله عصبی (NTDs)، اختلالات میتوکندریایی، بیماری های نوروماسکولار، صرع، نوروپاتی ها، آلزایمر، بیماری های تکرارهای سه تایی) سندرم X شکننده و بیماری هانتینگتون، بیماری های تحلیل برنده عصبی و روش های تشخیص ژنتیکی آنها
  - اپی ژنتیک بیماری عصبی: نقش مکانیسم های اپی ژنتیکی از جمله متیلاسیون ، DNA فاکتورهای رونویسی، chromatin remodeling RNA های تنظیمی در بیماری های سیستم عصبی
  - پیشگیری و درمان: مشاوره ژنتیک، پزشکی شخصی و فارماکوژنتیک در بیماری های عصبی
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :





منابع:

1. Boris E. (2022) Neurogenetics: Current Topics in Cellular and Developmental Neurobiology (Learning Materials in Biosciences). Springer.
2. Sanes, D.H., Reh.T.A., Harris, W.A., Landgraf, M. (2019) Development of the Nervous System. Academic Press.
3. Wood, N. (2012) Neurogenetics: A guide for clinicians. Cambridge University Press.
4. Knopik, V.S., Neiderhiser, J.M., DeFries, J.C., Plomin, R. (2016) Behavioral Genetics. Worth Publishers.
5. Turnpenny, P., Ellard, S. (2021) Emery's Elements of Medical Genetics. Elsevier.





## کشت سلول و بافت جانوری

### Animal cell and tissue culture

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : *
حل تمرین : ندارد	توجیه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : اختیاری	پیش نیاز : ندارد

هدف درس: تبیین مبانی و اصول کشت سلول و بافت جانوری.

رئوس مطالب :

- مقدمه: تاریخچه، اهمیت کشت سلول و بافت
  - مبانی کشت سلول و بافت: (ایمنی، محیط های کشت، روش های استریل کردن، نگهداری رده های سلولی و تجهیزات)، نگهداری و پاساژ، آنالیز و منحنی رشد سلول، انجماد و انجمادزدایی، شمارش سلولی
  - طراحی آزمایشگاه کشت سلول و بافت، معرفی اتاق کشت
  - روشهای مختلف جداسازی سلول ها از بافت ها ، اندام ها و جنین های جانوری جهت کشت اولیه
  - روشهای کاربردی در مطالعات کشت سلول و بافت: جداسازی سلولی (Cell sorting) بر مبنای فلوسایتومتری، روش های ارزیابی رشد و آپوپتوز، ایمنوسیتوشیمی و ایمنوهیستوشیمی
  - انواع کشت: شامل: کشت بافت، کشت جنین، کشت اندام (Organ culture)، کشت توام (Co-culture)، کشت قطعات بافتی (Explant culture)، کشت سلول های جدا شده (Dissociated cell culture) کشت اولیه و ثانویه
  - کاربرد تکنولوژی کشت در پزشکی ترمیمی، لقاح مصنوعی، تشخیص ژنتیکی قبل از لانه گزینی
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	-

بازدید :





منابع:

1. Ted, M. (2022) Cell Culture: Techniques and Applications. States Academic Press.
2. Capes-Davis, A., Freshney, R.I. (2021) Freshney's Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications. Wiley-Blackwell.
3. Aschner, M., Sunol, C., Bal-Pracem, A. (2009) Cell Culture Techniques. Springer.
4. Harrison, M.A., Rae, I.F. (2010) General Technique of Cell Culture. Cambridge University Press.
5. Davis, J.M. (2011) Animal cell culture, Essential methods. Wiley-Blackwell.





## زیست شناسی سامانه ها

### Systems Biology

تعداد واحد نظری : ۲	تعداد واحد عملی : ۰ حل تمرین : ندارد توجه در صورت نیاز به حل تمرین : ندارد
نوع درس : اختیاری	پیش نیاز : ندارد

هدف درس: تبیین چگونگی بکارگیری توانایی های سایر علوم به منظور درک اصول حاکم بر عملکرد و تنظیم فعالیت های سلولی، پاسخ به سلول های مجاور و محیط پیرامون آنها

رئوس مطالب :

- ژنومیکس و اپی ژنومیکس: تعاریف، کاربردها، بررسی پایگاه های اطلاعاتی و پروژه ژنوم (روش انجام، آنالیز و موارد استفاده با تاکید بر ژنوم انسان)
  - ترانسکریپتومیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس، اینتراکتومیکس: روش انجام، آنالیز، کاربردها و آشنایی با برخی پایگاه های اطلاعاتی
  - سیستم های جمع آوری و آنالیز اطلاعات بیولوژیکی با کارایی بالا (High throughput Arrays): آشنایی با NGS ، RNA-seq و Microarray
  - شبکه های ژنی و پروتئینی: تعریف، ساختار و عملکرد شبکه ها
  - شبکه های متابولیسمی و پیام رسانی
  - پردازش داده های حاصل از مطالعه بر هم کنش های مولکول های زیستی: آشنایی با پایگاه های اطلاعاتی پردازش داده ها مانند Reactome
  - مدل سازی سیستم های زیستی و کاربردهای آن
- روش ارزشیابی :

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید :





منابع:

1. Florentino, F-R., Miguel, R, et a.. (2022) Practical Applications of Computational Biology & Bioinformatics. Springer.
2. Voit, E.O. (2017) A First Course in Systems Biology. Taylor and Francis Group.
3. Klipp, E., Liebermeister, W., Wierling, C., Kowald, A. (2016) Systems Biology. Wiley.
4. Voit, A.E. First Course in System Biology. Garland Science, 2017.
5. Thiagalingam, S. (2015) Systems Biology of Cancer. Cambridge University Press.





پیوست ها

۱- علت بازنگری برنامه درسی : به روز رسانی و مطابقت مطالب با آخرین دستاوردهای علمی  
(سرفصل مربوط به سال ۱۳۹۴ به روزرسانی گردید.)

۲- جدول تطبیقی دروس تخصصی

توضیحات	استاد بازنگری کننده درس	دروس جدید		دروس قدیم		
		تعداد واحد		نام درس	تعداد واحد	
		نظری	عملی		نظری	عملی
به روزرسانی محتوا و منابع	دکتر زهره حجتی	۲		DNA نو ترکیب	۲	DNA نو ترکیب
به روزرسانی محتوا و منابع	دکتر مجید متولی باشی	۲		ساختار و عملکرد ژنوم	۲	ساختار و عملکرد ژنوم
به روزرسانی محتوا و منابع	دکتر زهره حجتی	۲		بیان ژن	۲	بیان ژن
به روزرسانی محتوا و منابع	دکتر صادق ولیان	۲		اصول مولکولی بیماری های ژنتیک	۲	اصول مولکولی بیماری های ژنتیک
به روزرسانی محتوا و منابع	دکتر سید مرتضی جوادی راد	۲		انکوژن ها	۲	انکوژن ها
به روزرسانی محتوا و منابع	دکتر مجید متولی باشی	۲		نو ترکیبی و ترمیم DNA	۲	نو ترکیبی و ترمیم DNA
انتقال از اختیاری به تخصصی	دکتر صادق ولیان	۲		تکنیک های پیشرفته در ژنتیک	۲	تکنیک های پیشرفته در ژنتیک
انتقال از اختیاری به تخصصی	دکتر فریبا دهقانیان	۲		بیوانفورماتیک کاربردی	۲	بیوانفورماتیک کاربردی





### ۳- جدول تطبیقی دروس اختیاری

توضیحات	استاد بازنگاری کننده درس	دروس جدید		دروس قدیم	
		تعداد واحد		تعداد واحد	
		نظری	عملی	نظری	عملی
انتقال از تخصصی به اختیاری	دکتر سید مرتضی جوادی راد	۲		پیام رسانی سلولی	۲
به روزرسانی محتوا و منابع	اساتید بخش ژنتیک	۲		ژنتیک میکروارگانیزمها	۲
به روزرسانی محتوا و منابع	دکتر مجید متولی باشی	۲		سازمان دهی ژنوم	۲
به روزرسانی محتوا و منابع	اساتید بخش ژنتیک	۲		مباحث پیشرفته در ژنتیک	۲
به روزرسانی محتوا و منابع	اساتید بخش ژنتیک	۲		ژنتیک کمی	۲
به روزرسانی محتوا و منابع	اساتید بخش ژنتیک	۲		سیتوژنتیک	۲
به روزرسانی محتوا و منابع	اساتید بخش ژنتیک	۲		ژنتیک جمعیت پیشرفته	۲
به روزرسانی محتوا و منابع	اساتید بخش ژنتیک	۲		آمار پیشرفته	۲
درس جدید	دکتر فریبا دهقانیان	۲		سلول های بنیادی و بازسازی بافت	
درس جدید	دکتر فریبا دهقانیان	۲		نوروژنتیک	
درس جدید	دکتر فریبا دهقانیان	۲		کشت سلول و بافت جانوری	
درس جدید	دکتر فریبا دهقانیان	۲		زیست شناسی سامانه ها	





دانشکده علوم و فناوری های زیستی  
گروه زیست شناسی سلولی مولکولی و میکروبیولوژی



