



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

شورای گسترش و برنامه‌ریزی آموزش عالی



برنامه درسی رشته

ژنتیک مولکولی

MOLECULAR GENETICS

دکتری تخصصی

تهیه کنندگان:

عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان

دکتر صادق ولیان بروجنی

عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان

دکتر مجید متولی باشی

عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان

دکتر زهره حاجتی

عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان

دکتر سیدمرتضی جوادی راد

عضو هیات علمی دانشگاه اصفهان

دکتر فریبا دهقانیان

مصوب صد و نوزدهمین جلسه شورای دانشگاه

مورخ ۱۴۰۰/۶/۲۱



جدول تغییرات

این برنامه، بازنگری برنامه سال ۱۳۹۵ مقطع دکتری ژنتیک مولکولی دانشگاه اصفهان است. سرفصل قبلی متعلق به دانشگاه اصفهان است. علت بروزرسانی، مطابقت مطالب با علم روز دنیا و پیشرفت های علم ژنتیک است.

عنوان درس در برنامه قبلی	تعداد واحد		عنوان درس در برنامه بازنگری شده	تعداد واحد	
	نظری	عملی		نظری	عملی
۱ ساختار ژنوم	۲		ساختار ژنوم	۲	
صادق ولیان بروجنی - فریبا دهقانان		۲			۲
۲ همانندسازی ژنوم	۲		همانندسازی ژنوم	۲	
مجید متولی باشی		۲			۲
۳ مکانیسم ملکولی سرطان	۲		سازوکار ملکولی سرطان	۲	
سیدمرتضی جوادی راد		۲			۲
۴ مهندسی ژنتیک پیشرفته	۲		مهندسی ژنتیک پیشرفته	۲	
زهره حاجتی - فریبا دهقانان		۲			۲
۵ -	۲		زیست شناسی سامانه های اطلاعاتی در ژنتیک	۲	
فریبا دهقانان		۲			۲
۶ پایداری و تنوع ژنوم	۲		پایداری و تنوع ژنوم	۲	
مجید متولی باشی		۲			۲
۷ ژنتیک مولکولی انسانی	۲		ژنتیک مولکولی انسانی	۲	
صادق ولیان بروجنی		۲			۲
۸ سازماندهی کروماتین و همانندسازی	۲		سازماندهی کروماتین و اپی ژنتیک	۲	
مجید متولی باشی		۲			۲
۹ -	۲		چرخه سلولی	۲	
سیدمرتضی جوادی راد		۲			۲
۱۰ تکامل مولکولی	۲		تکامل مولکولی	۲	
سیدمرتضی جوادی راد		۲			۲
۱۱ مکانیسم مولکولی انتقال پیام	۲		سازوکار مولکولی انتقال پیام	۲	
سیدمرتضی جوادی راد		۲			۲
۱۲ بیوانفورماتیک در ژنتیک	۲		بیوانفورماتیک در ژنتیک	۲	
فریبا دهقانان		۲			۲
۱۳ ترانسکریپتوم	۲		ترانسکریپتوم	۲	
زهره حاجتی - فریبا دهقانان		۲			۲
۱۴ بیوتکنولوژی مولکولی	۲		بیوتکنولوژی مولکولی	۲	
صادق ولیان بروجنی		۲			۲
۱۵ ژنتیک مولکولی گیاهی	۲		ژنتیک مولکولی گیاهی	۲	
سیدمرتضی جوادی راد		۲			۲
۱۶ فارماکوژنتیک	۲		فارماکوژنومیک	۲	
سیدمرتضی جوادی راد		۲			۲



دکتری تخصصی ژنتیک مولکولی / ۲

سیدمرتضی جوادی راد	۲	ژنتیک مولکولی تکوین	۲	ژنتیک مولکولی تکوین	۱۷
سیدمرتضی جوادی راد	۲	ژنتیک ایمنی پیشرفته	۲	ژنتیک ایمنی پیشرفته	۱۸
سیدمرتضی جوادی راد	۲	اخلاق زیستی	۲	اخلاق زیستی	۱۹
صادق ولیان بروجنی سیدمرتضی جوادی راد	۲	فن آوری های کاربردی ژنتیک		-	۲۰



فهرست

۱۴	ساختار ژنوم
۱۶	هماندسازی ژنوم
۱۸	سازوکار مولکولی سرطان
۲۰	مهندسی ژنتیک پیشرفته
۲۳	زیست شناسی سامانه‌های اطلاعاتی در ژنتیک
۲۵	پایداری و تنوع ژنوم
۲۸	ژنتیک مولکولی انسانی
۳۰	سازماندهی کرماتین و اپیژنتیک
۳۲	چرخه سلولی
۳۵	تکامل مولکولی
۳۷	مکانیسم مولکولی انتقال پیام
۴۰	بیوانفورماتیک در ژنتیک
۴۲	ترانسکریپتوم
۴۵	بیوتکنولوژی مولکولی
۴۷	ژنتیک مولکولی گیاهی
۴۹	فارماکوژنومیک
۵۱	ژنتیک مولکولی تکوین
۵۳	ژنتیک ایمنی پیشرفته
۵۵	اخلاق زیستی



فصل اول
مشخصات کلی برنامه درسی



دوره دکتری ژنتیک مولکولی (Molecular Genetics) از رشته‌های تخصصی علم زیست‌شناسی 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 و کاربردی موجود در حوزه‌های ژنوم، ترانسکریپتوم، پروتئوم، بیوانفورماتیک و سیستم بیولوژی مورد بررسی و پژوهش قرار می‌گیرند.

تعداد و نوع واحدهای درسی:

دوره دکتری زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی واجد دو مرحله آموزشی و پژوهشی می‌باشد. دانشجویان در مرحله آموزشی جمعا ۱۴ واحد می‌گذرانند. دروس اصلی تخصصی ۱۰ واحد می‌باشد (جدول ۳). دروس اختیاری به تعداد ۴ واحد درسی (۲ درس) اخذ می‌گردد (جدول ۴). پس از طی مراحل مزبور و موفقیت در امتحان جامع، مرحله پژوهشی دانشجو به طور رسمی شروع می‌شود که با انجام پژوهش، تدوین پایان‌نامه و دفاع از آن به پایان می‌رسد. ارزش پایان‌نامه ۲۲ واحد می‌باشد. مشخصات کلی دوره زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی در جدول شماره ۱ به صورت زیر آمده است.

ب) مشخصات کلی، تعریف و اهداف

هدف دوره دکتری زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی تربیت متخصصانی است که آگاهی عمیق و اساسی از این علم داشته باشند و با طی این دوره و کسب اطلاعات علمی و مهارت‌های پژوهشی لازم، متخصصان صاحب‌نظری در این علم تربیت گردند تا بتوانند در دانشگاه‌ها و مراکز علمی و پژوهشی تدریس و تحقیق را عهده‌دار گردیده، و در گسترش مرزهای این دانش مشارکت نمایند. همین‌طور قادر به تولید دانش فنی در جنبه‌های مختلف به ویژه پزشکی، دارویی، محیط زیست، صنعت، کشاورزی و منابع طبیعی باشد.



دکتری تخصصی ژنتیک مولکولی / ۶

نقش و توانایی و شایستگی دانش آموختگان

دانش آموختگان 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

- مشاوره‌های تخصصی در صنایع

- ایجاد اشتغال از طریق تأسیس شرکت‌های دانش بنیان در زمینه رشته ژنتیک

پ) ضرورت و اهمیت

با توجه به اطلاعات روز افزون در این علم (خصوصاً در سال‌های اخیر) و لزوم تجدید نظر در رئوس 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.

ت) تعداد و نوع واحدهای درسی

جدول (۱) - توزیع واحدها

نوع درس	تعداد واحد
تخصصی	۱۰
اختیاری	۴
رساله	۲۲
جمع	۳۶



ث) مهارت، توانمندی و شایستگی دانش آموختگان

مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های ویژه	دروس مرتبط
آنالیز داده‌های اطلاعاتی ژنتیک	مهندسی ژنتیک پیشرفته زیست‌شناسی سامانه‌های اطلاعاتی در ژنتیک بیوانفورماتیک در ژنتیک
درک مولکولی بیماری‌های ژنتیک و راه کارهای مولکولی درمان آن‌ها	ژنتیک مولکولی انسانی سازوکار مولکولی سرطان چرخه سلولی سازوکار مولکولی انتقال پیام ژنتیک ایمنی پیشرفته
مهارت‌ها، شایستگی‌ها و توانمندی‌های عمومی	دروس مرتبط
درک عمیق مکانیسم‌های تکثیر، تنظیم و بیان ژن‌ها در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها	ساختار ژنوم همانندسازی ژنوم پایداری و تنوع ژنوم ژنتیک مولکولی انسانی سازماندهی کروماتین و اپی‌ژنتیک تکامل مولکولی ژنتیک مولکولی گیاهی
درک مکانیسم‌های طراحی دارو و روش‌های تولید داروهای بر پایه ژنتیک	بیوتکنولوژی مولکولی فارماکوژنومیک



ج) شرایط و ضوابط ورود به دوره

داشتن شرایط عمومی ورود به آموزش دانشگاهی

برخورداری از سلامت جسمی و روانی متناسب با رشته تحصیلی

داشتن دانشنامه کارشناسی ارشد (فوق لیسانس) یا دکتری عمومی یا بالاتر، متناسب با رشته تحصیلی مورد تقاضا، از

یکی از دانشگاه های داخل و یا خارج کشور، که حسب مورد به تایید وزارت علوم، تحقیقات و فناوری یا وزارت

بهداشت، درمان و آموزش پزشکی رسیده باشد.

تبصره: دانشجویانی که رشته مقطع قبلی آنان با این رشته غیرمرتبط می باشد بایستی تا ۸ واحد را به عنوان دروس

جبرانی از میان دروس دوره قبل این رشته را در نیمسال اول تا دوم بگذرانند. انتخاب این دروس به تشخیص گروه

آموزشی دانشگاه / موسسه می باشد و بایستی شامل دروسی باشد که دانش پایه و اصلی این رشته را در بر بگیرد.



فصل دوم
جدول عناوین و مشخصات دروس



جدول (۲) - عنوان و مشخصات کلی دروس جبرانی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	تکنولوژی DNA نو ترکیب	۲	*			۳۲		ندارد	
۲	اصول مولکولی بیماری های ژنتیک	۲	*			۳۲		ندارد	
۳	انکوژن ها	۲	*			۳۲		ندارد	
۴	نو ترکیبی و ترمیم DNA	۲	*			۳۲		ندارد	



دکتری تخصصی ژنتیک مولکولی / ۱۱

جدول (۳) - عنوان و مشخصات کلی دروس تخصصی گرایش ژنتیک مولکولی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد (۱-۳ واحد)	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱	ساختار ژنوم	۲	*			۳۲		ندارد	
۲	هماندسازی ژنوم	۲	*			۳۲		ندارد	
۳	سازوکار مولکولی سرطان	۲	*			۳۲		ندارد	
۴	مهندسی ژنتیک پیشرفته	۲	*			۳۲		ندارد	
۵	زیست شناسی سامانه - های اطلاعاتی در ژنتیک	۲	*			۳۲		ندارد	



دکتری تخصصی ژنتیک مولکولی / ۱۲

جدول (۴) - عنوان و مشخصات کلی دروس اختیاری گرایش ژنتیک مولکولی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد			تعداد ساعات		پیش نیاز	هم نیاز
			نظری	عملی	نظری - عملی	نظری	عملی		
۱.	پایداری و تنوع ژنوم	۲	*			۳۲	ندارد		
۲.	ژنتیک مولکولی انسانی	۲	*			۳۲	ندارد		
۳.	سازماندهی کروماتین و اپی ژنتیک	۲	*			۳۲	ندارد		
۴.	چرخه سلولی	۲	*			۳۲	ندارد		
۵.	تکامل مولکولی	۲	*			۳۲	ندارد		
۶.	سازوکار ملکولی انتقال پیام	۲	*			۳۲	ندارد		
۷.	بیوانفورماتیک در ژنتیک	۲	*			۳۲	ندارد		
۸.	ترانسکرپتوم	۲	*			۳۲	ندارد		
۹.	بیوتکنولوژی مولکولی	۲	*			۳۲	ندارد		
۱۰.	ژنتیک مولکولی گیاهی	۲	*			۳۲	ندارد		
۱۱.	فارماکوژنومیک	۲	*			۳۲	ندارد		
۱۲.	ژنتیک مولکولی تکوین	۲	*			۳۲	ندارد		
۱۳.	ژنتیک ایمنی پیشرفته	۲	*			۳۲	ندارد		
۱۴.	اخلاق زیستی	۲	*			۳۲	ندارد		



فصل سوم
ویژگی‌های دروس



عنوان درس به فارسی:		ساختار ژنوم	
عنوان درس به انگلیسی:		Genome Structure	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	ندارد		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

آخرین پیشرفت های مربوط به ساختار و سازماندهی ژنوم انسان و ارتباط آن با ژنوم سایر موجودات مطالعه و بررسی می شوند.

اهداف ویژه:

بررسی ژنوم انسان و سازماندهی آن

مقایسه ژنوم انسان با سایر موجودات

پ) مباحث یا سرفصل ها:

دستاوردهای پروژه ژنوم انسان

اهمیت کاربردی ژنوم و ژنومیکس

روشهای پیشرفته در مطالعه ژنوم

یافته های جدید در حوزه ژنومیکس

بررسی مقایسه ای سازماندهی و ساختار ژنوم انسان و سایر موجودات

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



جلب توجه فراگیرنده (لازمه‌ی تمرکز و مقدمه‌ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف‌های آموزشی.

فراخوانی یادگیری‌های گذشته‌ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ‌تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Shashikant K, John P. (2014) Clinical genomics (1st edition) Academic Press, cambridge
2. Jeremy W. D, Malcolm V. S, Nicholas P. (2012) From genes to genomes: concepts and applications of dna technology (3rd edition), John Wiley and Sons, Hoboken
3. Leon E. R, Diane D. R. (2012) Human genes and genomes: science, health, society (1st edition), Academic Press, Cambridge
4. Dhavendra K. (2019) Clinical Molecular Medicine (1st edition), Academic Press, Cambridge



عنوان درس به فارسی:		هماندسازی ژنوم	
عنوان درس به انگلیسی:		Genome Replication	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	ندارد		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .
هدف کلی:

سیستم‌های همانندسازی در سلول یوکاریوت، پروکاریوت و ویروس‌های یوکاریوتی مطالعه می‌شوند.

اهداف ویژه:

بررسی جزئیات همانندسازی سلول یوکاریوت

بررسی جزئیات همانندسازی سلول پروکاریوت

بررسی جزئیات همانندسازی ویروس‌های یوکاریوت

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

مروری بر همانندسازی در سلول‌های پروکاریوتی و سازوکارهای مولکولی تغییر وضعیت در سیستم رپلیزوم

ساختار و عملکرد کمپلکس آغازین در سلول‌های یوکاریوتی

نحوه شکل‌گیری کمپلکس‌های CMG، Pre-Loading و Replisome Progression

ساختار مولکولی RPA و سازوکارهای مولکولی تغییر پروتئین و آنزیم در سیستم رپلیزوم

سازماندهی ژنوم و چرخه سیکل زندگی در خانواده ویروس‌های DNA دار (Polyoma Virus, Herpes Simplex Virus,

Papova Virus, Adeno Virus



بررسی ساختار و عملکرد کمپلکس رپلیزوم در ویروس‌های DNA دار (Polyoma Virus, Herpes Simplex Virus,)
(Papoa Virus, Adeno Virus)

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه‌ی تمرکز و مقدمه‌ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف‌های آموزشی.

فراخوانی یادگیری‌های گذشته‌ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ‌تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. متولی باشی، م و حجتی، ز و حبیبی، ا (۱۳۹۲). ژنتیک مولکولی پیشرفته ۱، ساختار و همانند سازی DNA (ویراست اول)، انتشارات دانشگاه اصفهان، اصفهان.

۲. متولی باشی، م و رضائی، ح و موحدی، ر (۱۳۹۶). ژنتیک ویروس‌های یوکاریوتی DNA دار (ویراست اول)، انتشارات دانشگاه اصفهان، اصفهان.

3. Weaver R. F. (2012) Molecular biology (5th edition), The McGraw-Hill Companies, New York

4. Nicholas H. (2011) Fundamentals of molecular virology (2nd edition), John Wiley and Sons, Hoboken

5. Cameron C. E, Kevin M. G, Raney D. (2009) Viral genome replication (1st edition), Springer, New York.



سازوکار مولکولی سرطان		عنوان درس به فارسی:	
نوع درس و واحد		عنوان درس به انگلیسی: Molecular Mechanism of Cancer	
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	
		ندارد	
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	
		تعداد واحد:	
		تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

آخرین پیشرفت‌های جدید در سازوکارهای مولکولی موثر در ایجاد سرطان بررسی می‌شوند.

اهداف ویژه:

بررسی کسب عملکرد ژن‌ها در بروز سرطان

بررسی از دست دادن عملکرد ژن‌ها در بروز سرطان

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

پروتوآنکوژن‌ها و آنکوژن‌ها

ژنهای سرکوبگر تومر،

سازوکارهای مولکولی متاستاز

عملکرد مولکولهای چسبنده سلولی در سرطان‌ها



سازوکارهای مولکولی دخیل در بروز سرطان

سازوکارهای درمان سرطان

بررسی جدیدترین و به روزترین تکنولوژی های تشخیصی در حوزه سرطان

پزشکی فرد محور در تشخیص و درمان سرطان

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه ی تمرکز و مقدمه ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف های آموزشی.

فراخوانی یادگیری های گذشته ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Bunz F. (2018) Principle of cancer genetics (2nd edition) Springer Publication, New York
2. Weinberg R. A. (2013) The biology of cancer (2nd edition) W. W. Norton & Company, New York
3. Pezzella F, Tavassoli M, Kerr D. (2019) Oxford textbook of cancer biology (illustrated edition) Oxford University Press, UK
4. Harrington L, Tannock I, Hill R, Cescon D. (2021) The Basic Science of Oncology (6th edition) McGraw-Hill Education, New York



عنوان درس به فارسی:		مهندسی ژنتیک پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Genetic Engineering	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	ندارد		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

برخی مفاهیم پایه در مهندسی ژنتیک و کاربردهای آن‌ها و پیشرفتهای اخیر و موضوعات جدید در این زمینه بررسی می‌شوند.

اهداف ویژه:

درک روش‌های نوین در مهندسی ژنتیک

بررسی کاربرد مهندسی ژنتیک در طراحی آزمایش‌های ژنتیک

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

کاربردهای پیشرفته و جدید PCR، بالاخص در مبحث Molecular detection

بررسی و مطالعه تکنولوژی‌های جهش‌زایی بوسیله PCR

روش‌های پیشرفته و جدید در بررسی بیان ژن (Real time و Microarray و ...)

بررسی اصول و کاربردهای Isothermal Amplification

بررسی و مطالعه تکنیک‌های جدید Genome Editing و پیشرفت‌های اخیر این حوزه (Crispr/ Cas9)

بیان پروتئین‌ها در سلول‌های میکروبی و پستانداران



جدیدترین کاربردهای مهندسی ژنتیک در تولید پروتئین های نو ترکیب
مباحث نوین در زمینه مهندسی ژنتیک به ویژه در مبحث سلولهای بنیادی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه ی تمرکز و مقدمه ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف های آموزشی.

فراخوانی یادگیری های گذشته ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. حاجتی، ز (۱۳۹۲). اصول مهندسی ژنتیک (ویراست اول)، انتشارات دانشگاه اصفهان، اصفهان.

2. Carson S, Miller H. B, Srougi M. C, Witherow D. S. (2019) Molecular Biology Techniques: A Classroom Laboratory Manual (4th edition) Academic Press, Waltham
3. Glick B. R, Pasternak J. J, Patten C. L. (2017) Molecular biotechnology: principle and applications of recombinant DNA (5th edition), ASM Press, Michigan
4. Brown T. A. (2016) Gene cloning and DNA analysis: an introduction (7th edition) Wiley-Blackwell, Hoboken
5. Primrose S. B, Twyman R. M. (2013) Principle of gene manipulation and genomics (1st edition) John Wiley and Sons, Hoboken
6. Desmond S. T (2012) An introduction to genetic engineering (1st edition) Cambridge University Press, Cambridge



7. Jeremy W. D, Malcolm V. S. (2012) From genes to genomes (1st edition) John Wiley and Sons, Hoboken



عنوان درس به فارسی:		زیست شناسی سامانه‌های اطلاعاتی در ژنتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Systems Biology in Genetics	
دروس پیش‌نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم‌نیاز:	ندارد	تخصصی <input checked="" type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	ندارد		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

مراکز و بانک‌های اطلاعات ژنومی معرفی شده و دانشجویان با سرویس‌های اینترنتی جدید جهت آنالیزهای ژنومی آشنا می‌شوند.

اهداف ویژه:

آشنایی با داده‌های حجیم و اهمیت آنها در انواع حوزه‌های امیکس

مطالعه و بررسی اهمیت زیست شناسی سامانه‌ای در مقایسه با زیست شناسی کلاسیک

بررسی کاربردهای زیست شناسی سامانه‌ای

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

پیشرفت‌های اخیر در امیکس (OMICS)

معرفی پایگاه‌های اطلاعاتی جدید در حوزه زیست شناسی سامانه‌ها

معرفی نرم افزارهای جدید در حوزه زیست شناسی سامانه‌ها

تازه‌های شبکه‌های زیستی (شبکه‌های ژنی، پروتئینی، هم‌بیانی، چند بخشی و ...)

تازه‌های زیست شناسی سامانه‌ها ساختاری



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه‌ی تمرکز و مقدمه‌ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف‌های آموزشی.

فراخوانی یادگیری‌های گذشته‌ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ‌تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Bizzarri M. (2018) Systems Biology (1st edition) Springer, New York
2. Tatarinova T.V, Nikolsky Y. (2017) Biological Networks and Pathway Analysis (1st edition) Springer, New York
3. Priami C, Petre I, Vink E. (2012) Transactions on Computational Systems Biology XIV (1st edition), Springer, New York
4. Goryanin I, Goryachev A. (2012) Advances in Systems Biology (1st edition) Springer, New York



عنوان درس به فارسی:		پایداری و تنوع ژنوم	
عنوان درس به انگلیسی:		Genome Stability and Diversity	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	ندارد		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

عوامل و مکانیسم های ژنتیکی پایدار کننده و بر هم زننده پایداری ژنوم شناخت می شوند.

اهداف ویژه:

مطالعه مکانیسم های مولکولی تعیین اختصاصیت سلول

درک نوترکیبی غیر هومولوگ

مکانیزم های نوآرایی و نقش آن در تنوع ژن

درک تنوع حاصل از عمل ژن های متحرک

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مروری بر عوامل و مکانیسم های مولکولی تعیین اختصاصیت سلول

نقش و مکانیزم مولکولی نوترکیبی غیر هومولوگ تنوع ژن

مکانیزم های نوآرایی و نقش آن در تنوع ژن

نقش و مکانیزم ژن های متحرک در تنوع ژن



تنوع ژن در خانواده ژنی سیستم ایمنی

تنوع ژن و سیستم تغییر تیپ آمیزشی در مخمر نانوائی (*Saccharomyces cerevisiae*)

عوامل و مکانیسم های پایدار کننده و برهم زننده پایداری ژنوم

مروری بر سیستم های ترمیم DNA در سلول های پروکاریوت

سیستم های ترمیم DNA در یوکاریوت های پست

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه ی تمرکز و مقدمه ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف های آموزشی.

فراخوانی یادگیری های گذشته ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ تاب لمسی، قلم نوری

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Dizdaroglu M, Lloyd R. S. (2020) DNA Damage, DNA Repair and Disease (1st edition) Royal Society of Chemistry, Cambridge
2. Weaver R. F. (2012) Molecular biology (5th edition), The McGraw-Hill Companies, New York
3. Nickoloff J. A, Hoekstra M.F. (2007) DNA damage and repair, DNA repair in prokaryotes and lower eukaryotes (1st edition) Humana Press, Totowa, New Jersey
4. Janeway C, Travers P, Walport M, Shlomckik M. (2005) Immunobiology (6th edition) Churchill Livingstone Publications, New York





عنوان درس به فارسی:		ژنتیک مولکولی انسانی	
عنوان درس به انگلیسی:		Human Molecular Genetics	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	دروس پیش‌نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	دروس هم‌نیاز:
		ندارد	حل تمرین:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان‌نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .
هدف کلی:

آخرین دست آوردها در زمینه ژنتیک مولکولی انسانی مطالعه و بررسی می‌شوند.

اهداف ویژه:

بررسی جدیدترین یافته‌ها در ژنتیک مولکولی انسانی

بررسی راه کارهای نوین درمان بیماری‌های ژنتیکی در انسان

پ) مباحث یا سرفصل‌ها:

سازماندهی و ساختار ژنوم انسانی و ژنهای بیماری زا

اساس مولکولی بیماری‌های ژنتیک

شناسایی ژنهای بیماری زای انسانی

روشهای تشخیص مولکولی بیماری‌های ژنتیک

کاربرد ریزارایه ها در مطالعه مولکولی کروموزوم‌ها

بررسی روش‌های مقایسه ژنوم و کاربرد آن در تشخیص اختلالات کروموزومی



ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه‌ی تمرکز و مقدمه‌ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف‌های آموزشی.

فراخوانی یادگیری‌های گذشته‌ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ‌تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Strachan T, Read A. (2018) Human molecular genetics (3rd edition) Garland Science, USA
2. Kovalchuk I, Kovalchuk O. (2016) Genome stability: from virus to human application (1st edition) Academic Press, Cambridge
3. Ginsburg G.S, Willard H.F. (2016) Genomic and precision medicine: foundations, translation, and implementation (3rd edition) Academic Press, Cambridge
4. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2017) Human genome editing: science, ethics, and governance (1st edition) The National Academies Press, Washington <https://doi.org/10.17226/24623>. (Free download)
5. Lambert C, Baker D, Patrinos G. (2017) Human genome informatics (1st edition) Academic Press, Cambridge



عنوان درس به فارسی:		سازماندهی کرماتین و واپی ژنتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Chromatin Organization and epigenetics	
نوع درس و واحد		ندارد	دروس پیش نیاز:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	دروس هم نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	حل تمرین:
		۲	تعداد واحد:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>			

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

شناخت و درک عمیق از سازمان دهی ژنوم در شبکه کروماتین، هسته و هستک بررسی و نقش آنها در همانند سازی ژنوم بحث می شوند.

اهداف ویژه:

درک بسته بندی ژنوم پروکاریوت و ویروس

درک سازماندهی فیبرهای کروماتین

شلیک رپلیکانهای هم گروه

پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر بسته بندی ژنوم در پروکاریوت ها و خانواده ویروس ها

بسته بندی ژنوم در شبکه هسته

بسته بندی ژنوم در شبکه هستک

سازماندهی فیبرهای کروماتینی و نقش آن در همانند سازی ژنوم

حافظه سلولی و نقش آن در همانند سازی ژنوم



شناسایی و انتخاب نقاط شروع همانند سازی در کروماتین

فیبرهای کروماتینی و شلیک رپلیکانها (زمان بندی فعال شدن مبدا همانند سازی)

تنظیم شلیک رپلیکانهای هم گروه

نقش پروتئین های چپرونی و بازیابی و شکل گیری پروتئین های هیستونی جدید

حفظ حالت های اپی ژنتیکی در روند همانند سازی

تغییر در کد گذاری سلولی و بیماری های ژنتیکی و سرطان

(ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه ی تمرکز و مقدمه ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف های آموزشی.

فراخوانی یادگیری های گذشته ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

(ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

(ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ تاب لمسی، قلم نوری

(چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. متولی باشی، م و کی، م (۱۳۹۲) سازمان یابی ژنوم (ویراست اول)، انتشارات دانشگاه اصفهان، اصفهان.

2. Tost J. (2019) Epigenetics (1st edition), Caister Academic Press, Wymondham

3. Lewin B. (2012) Gene XII, Oxford University Press, New York

4. Jeanteur P. (2008) Epigenetics and chromatin, Springer, New York



عنوان درس به فارسی:		چرخه سلولی	
عنوان درس به انگلیسی:		Cell cycle	
نوع درس و واحد		ندارد	دروس پیش نیاز:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	دروس هم نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	حل تمرین:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .
هدف کلی:

مکانیسم های کنترل چرخه سلولی در تکثیر و نمو سلولی در موجودات یوکاریوت بحث و بررسی می شوند.

اهداف ویژه:

بررسی مولکولی سیکل سلول و کنترل دقیق آن

مقایسه میتوز و میوز

چرخه سلول و سرطان

پ) مباحث یا سرفصل ها:

سیکل سلولی و اهمیت آن در بیولوژی سلولی و شکل گیری بیماری ها

موجودات مدل مورد استفاده در مطالعه سیکل سلولی

مکانیسم مولکولی کنترل کننده سیکل سلولی

تفاوت های کنترل سیکل سلولی در میوز و میتوز

سیتوکینز و حرکت سلول

کنترل تکثیر و رشد سلول



ارتباط بین همانندسازی و سیکل سلولی

ارتباط بین کنترل و سیکل سلولی

نقش شبکه فاکتورهای رونویسی در تکثیر و تمایز سلولی

مکانیسم های کنترل کننده عملکرد ژنوم سلولی در طی مراحل قبل و بعد از جنینی در پستانداران

تاثیر و کاربرد ترکیبات دارویی و شیمیایی بر چرخه سلولی

تکنیک های مولکولی مرتبط با چرخه سلولی و کاربرد آنها

هم زمان سازی چرخه سلولها

مکانیسم های کنترل کننده سرنوشت ، آپوپتوز و نکروز سلولی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه ی تمرکز و مقدمه ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف های آموزشی.

فراخوانی یادگیری های گذشته ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Alberts B, Hopkin K, Johnson A. D, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. (2019) Essential Cell Biology (5th edition) W. W. Norton & Company, New York

2. David M. O. (2014) The cell cycle principles of control (2nd edition) Oxford University press, UK



3. Noguchi E, Gadaleta C. M. (2014) Cell cycle control, mechanisms and protocols (2nd edition) Human press, USA
4. Alberts B, Johnson A. D, Lewis J, Morgan D, Raff M, Roberts K, Walter P. (2014) Molecular Biology of the Cell (6th edition) Garland Science, USA



عنوان درس به فارسی:		تکامل مولکولی	
عنوان درس به انگلیسی:		Molecular Evolution	
دروس پیش نیاز:	ندارد	پایه <input type="checkbox"/>	نظری <input checked="" type="checkbox"/>
دروس هم نیاز:	ندارد	تخصصی <input type="checkbox"/>	عملی <input type="checkbox"/>
حل تمرین:	ندارد		
تعداد واحد:	۲	اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	نظری-عملی <input type="checkbox"/>
تعداد ساعت:	۳۲	رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

مطالعه تکامل موجودات زنده از دیدگاه مولکولی با توجه به آخرین پیشرفت ها در زمینه ژنتیک مولکولی و نقش عوامل

ژنتیک در فرایند تکامل بحث می شوند.

اهداف ویژه:

بررسی آخرین اطلاعات در حوزه تکامل مولکولی موجودات زنده

بررسی مدل های تکامل ژنتیکی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

بررسی تکامل مولکولی، فیلوژنتیک مولکولی و کاربردهای آنها

باستان شناسی ژنوم

درخت ژنتیکی، سازمان، عملکرد و تکامل

ژن ها در جمعیت ها

اندازه گیری تغییر ژنتیکی

استنباط فیلوژنی مولکولی



مدل‌های تکامل مولکولی

کاربردهای فیلوژنتیک مولکولی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه‌ی تمرکز و مقدمه‌ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف‌های آموزشی.

فراخوانی یادگیری‌های گذشته‌ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ‌تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Ho S. Y. W. (2020) The Molecular Evolutionary Clock: Theory and Practice (1st edition)
Springer, Berlin/Heidelberg
2. Bromham L. (2016) An introduction to molecular evolution and phylogenetics (2nd edition)
Oxford University Press, UK
3. Graur D. (2016) Molecular and genome evolution (1st edition) Sinauer Associates is an imprint of Oxford University Press, UK



عنوان درس به فارسی:		مکانیسم مولکولی انتقال پیام	
عنوان درس به انگلیسی:		Molecular Mechanism of Signal Transduction	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد	دروس پیش نیاز:	
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس هم نیاز:	
	ندارد	حل تمرین:	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

عملکرد مولکولی و مکانیسم های کنترل کننده مسیرهای انتقال پیام در سلول مطالعه می شوند.

اهداف ویژه:

بررسی تازه های مسیرهای منتقل کننده پیام محیطی به درون سلول

بررسی خانواده های پروتئینی انتقال پیام

بررسی انتقال پیام در باکتری ها

پ) مباحث یا سرفصل ها:

گیرنده های جفت شونده با G-پروتئین

کینازهای تیروزین کیناز

G پروتئین، ras و انتقال پیام خانواده Rho

داروهای خانواده ras

MAP کینازها

پیام رسانی هسته



فسفاتیدیل اینوزیتول

انتقال پیام باکتری

انتقال پیام notch

پاسخ به آسیب DNA

شوک حرارتی و پاسخ ER

انتقال پیام Hedgehog

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه‌ی تمرکز و مقدمه‌ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف‌های آموزشی.

فراخوانی یادگیری‌های گذشته‌ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ‌تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Marks F, Klingmuller U, Muller-Decker K. (2017) Cellular Signal Processing. An introduction to the molecular mechanisms of signal transduction (2nd edition) Garland Science, USA
2. Krauss G. (2014) Biochemistry of Signal Transduction and Regulation (5th edition) Wiley-VCH, USA
- 3- Lim W, Mayer B. (2014) Cell Signaling (1st edition) Garland Science, USA



4. Cantley L, Hunter T, Sever R, Thorner J. (2013) Signal Transduction: Principles, Pathways, and Processes (1st edition) Cold Spring Harbor Laboratory Press, USA



عنوان درس به فارسی:		بیوانفورماتیک در ژنتیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Bioinformatics in Genetics	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	دروس هم نیاز:
		ندارد	حل تمرین:
اختیاری <input type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .
هدف کلی:

دانشجویان با آنالیز داده ها به روش زیست محاسباتی و بیوانفورماتیک آشنا می شوند.

اهداف ویژه:

درک داده ها و فرآیندهای پیچیده زیست شناسی و تحلیل آنها با استفاده از روش های پیشرفته محاسباتی نظیر داده کاوی،

یادگیری ماشین، روش های آماری و مدل سازی رایانه ای

استفاده هم زمان از علوم کامپیوتر، ریاضیات و آمار در راستای بررسی و تفسیر داده های زیستی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

معرفی پایگاهها و نرم افزارهای جدید و به روز در بیوانفورماتیک

بررسی کاربرد بیوانفورماتیک در ژنتیک پزشکی

توالی یابی نسل جدید و کاربردهای آن در حوزه های امیکس

مباحث نوین در بیوانفورماتیک

مطالعه و بررسی داده های بیان در سطح RNA و پروتئین

آنالیز داده های میکرواری



پیش در آمدی بر شبیه سازی و دینامیک مولکولی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه ی تمرکز و مقدمه ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف های آموزشی.

فراخوانی یادگیری های گذشته ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Rastogi S.C, Mendiratta N, Rastogi P. (2014) Bioinformatics: methods and applications (4th edition) Wiley-Blackwell, Hoboken
2. Baxevanis A.D, Bader G.D, Wishart D.S. (2020) Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins (4th edition) Wiley-Blackwell, Hoboken
3. Gromiha M.M. (2010) Protein Bioinformatics: From Sequence to Function (1th edition) Academic Press, Cambridge
4. Lesk A. (2019) Introduction to Bioinformatics (5th edition) Oxford University Press, Oxford



عنوان درس به فارسی:		ترانسکریپتوم	
عنوان درس به انگلیسی:		Transcriptome	
نوع درس و واحد		ندارد	دروس پیش نیاز:
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	دروس هم نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	حل تمرین:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .
هدف کلی:

روش های مختلف تولید انواع RNA و سیستم های پیشرفته کنترل بیان ژن مطالعه می شوند.

اهداف ویژه:

بررسی ساختاری mRNA ها و روند حضور آنها در سلول از تولید تا تخریب

بررسی عملکردهای تنظیمی مختلف در رونویسی

بررسی تنظیم های متنوع فرایندهای ترجمه

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

مروری بر الگوبرداری و پردازش RNA به ویژه سازوکارهای تنظیم alternative splicing

انواع Editing و بررسی ADAR ها در سیستم عصبی

مباحث مربوط به تخریب mRNA

مباحث مربوط به پایداری و جایابی mRNA ها (بویژه با اشاره به تمایز جنینی در موجودات)

پردازش tRNA و سازوکار بیان و بلوغ rRNA



بررسی و مطالعه تکنیک های به روز در حوزه ترانسکریپتومیکس و مباحث پیشرفته در کنترل بیان ژن

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه ی تمرکز و مقدمه ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف های آموزشی.

فراخوانی یادگیری های گذشته ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

۱. حجتی، زهره " ژنتیک مولکولی " RNA انتشارات دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۵

2. Krebs J E Goldstein E S, Kilpatrick "Lewin's Genes XI". Jones and Bartlett Learning, , 2014.

3. Krebs J E Goldstein E S, Kilpatrick "Lewin's Genes XII". Jones and Bartlett Learning, , 2018.

4. R.F. Weaver, "Molecular Biology". The McGraw-Hill Companies Inc., New York; 2016.

5. J. D. Watson, "Molecular biology of the gene". The Benjamin/Cummings Company, Inc.

۲۰۱۳

6. Lodish H., et al., Molecular cell Biology, Katherine Ahr Parker, 2016



7. Migiani G S., 2015, Essential of Molecular Genetics, alpha Science international, LTD, 2015



عنوان درس به فارسی:		بیوتکنولوژی مولکولی	
عنوان درس به انگلیسی:		بیوتکنولوژی مولکولی	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	دروس هم نیاز:
		ندارد	حل تمرین:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

کاربرد های مهندسی ژنتیک در علوم مختلف مطالعه می شوند.

اهداف ویژه:

آشنایی با روش های تولید پروتئین نو ترکیب در مقیاس آزمایشگاهی

آشنایی با روش های تولید انبوه

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تولید پروتئین نو ترکیب در سلول های پرکاریوتی و یوکاریوتی و مهندسی پروتئین ها

ریبوزیم ها، DNA و RNA آنتی سنس و کاربردهای آن

تکنولوژی ابراز ژن در سلول های پروکاریوت و یوکاریوت

تولید انبوه فرآورده های زیستی (مانند آنتی بیوتیک و هورمون)

بهره برداری تجاری از میکروارگانیزم ها

استفاده از آنزیم ها در صنایع غذایی (مزوفیلیک و ترموفیلیک)

استفاده از آنزیم ها و سلول های تثبیت شده



تهیه کیت های تشخیصی و کاربرد آنها

واکسن های جدید و فرارده های نانو

موجودات تراریخت

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه ی تمرکز و مقدمه ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف های آموزشی.

فراخوانی یادگیری های گذشته ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Glick B. R, Patten C. L (2017) Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA (5th edition) Blackwell Scientific Publication, Oxford
2. Shimasaki C. (2014) Biotechnology entrepreneurship: starting, managing, and leading biotech companies (1st edition) Academic Press, Cambridge



عنوان درس به فارسی:		ژنتیک مولکولی گیاهی	
عنوان درس به انگلیسی:		Plant Molecular Genetics	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	دروس هم نیاز:
		ندارد	حل تمرین:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

ژنتیک گیاهی از دیدگاه مولکولی مطالعه می شود.

اهداف ویژه:

تعمیق نگرش نسبت به سازوکارهای تعیین جنسیت در گیاهان

کاربردهای گیاهان اصلاح شده در زندگی صنعتی

ب) مباحث یا سرفصلها:

ژنتیک مندلی و تولید مثل گیاهی

تعیین جنسیت در گیاهان مختلف

مواد شیمیایی موثر بر جنسیت گیاهان

نشانگرهای مولکولی و کاربردهای آن در مطالعه ژنوم گیاهی

همانند سازی، رونویسی و ترجمه و تنظیم بیان ژن در گیاهان

دست ورزی ژنتیکی در گیاهان و تولید گیاهان ترانس ژن

تولید مواد موثر دارویی گیاهی



تعیین توالی گیاهان و بانک های ژنی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه ی تمرکز و مقدمه ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف های آموزشی.

فراخوانی یادگیری های گذشته ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Aftab T, Hakeem KR (2021) Plant Growth Regulators: Signalling under Stress Conditions (1st edition), Springer, , New York
2. Stewart Jr C. A. (2016) Plant biotechnology and genetics: principles, techniques, and applications (2nd edition), Wiley, Hoboken
3. Varshney R. K, Pandey M. K, Chitikineni A (2018) Plant Genetics and Molecular Biology (1st edition) Springer, New York



عنوان درس به فارسی:		فارماکوژنومیک	
عنوان درس به انگلیسی:		Pharmacogenomics	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	دروس هم نیاز:
		ندارد	حل تمرین:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

ژنوم و نقش آن در تولید، ساخت و تاثیر داروها، مطالعه و بررسی می شوند.

اهداف ویژه:

درک ابعاد ژنتیکی تولید دارو

داروهای ژنتیکی و درمان شخصی

پ) مباحث یا سرفصل ها:

اصول فارماکوژنومیک: پیامدهای فارماکوژنتیک، فارماکودینامیک و بالینی

تلاش های دولت ها و دانشگاه ها برای پیشرفت در زمینه داروسازی

تبدیل تحقیقات دارویی به پتانسیل های درمانی

فارماکوژنومیک در درمان سرطان

فارماکوژنومیک در بیماری های قلبی عروقی فارماکوژنومیک در اختلالات روانپزشکی

نقش فارماکوژنومیک در عفونت HIV

نقش فارماکوژنومیک در دیابت



نگاهی به آینده: فارماکوژنومیک، فارماکوپپی ژنومیک و زیست شناسی سیستم - تکنولوژی های داده امروز و فردا

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه ی تمرکز و مقدمه ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف های آموزشی.

فراخوانی یادگیری های گذشته ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Lam JT, Gutierrez MA, Shah S (2021) Pharmacogenomics: A Primer for Clinicians (1st edition) McGraw-Hill Education, Ney York
2. Francis-Lam Y. W, Scott S. R. (2018) Pharmacogenomics: challenges and opportunities in therapeutic implementation (2nd deition) Academic Press, Cambridge
3. Hall I. P, Pirmohamed M. (2016) Pharmacogenetics (1st edition) CRC Press, Florida



عنوان درس به فارسی:		ژنتیک مولکولی تکوین	
عنوان درس به انگلیسی:		Molecular Genetics of Development	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	دروس هم نیاز:
		ندارد	حل تمرین:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

مکانیزم های ژنتیکی و مولکولی موثر در رشد و نمو موجودات مطالعه می شوند.

اهداف ویژه:

بررسی رشد و نمو انسان از دیدگاه ژنتیک و ژن های دخیل در آن

بررسی تکوین مولکولی موجودات

پ) مباحث یا سرفصل ها:

ارگانیزم های مدل

مراحل تکوین جنین در انسان از دیدگاه ژنتیک

ژنتیک مولکولی جنین شناسی و تمایز بافتی

اساس ژنتیکی تکوین بافت ها و سلول ها

ابعاد تکوین سلول های بنیادی

روش های مورد استفاده در ژنتیک مولکولی تکوینی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:



جلب توجه فراگیرنده (لازمه‌ی تمرکز و مقدمه‌ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف‌های آموزشی.

فراخوانی یادگیری‌های گذشته‌ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ‌تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. McDonald R. (2019) Biology of Aging (2nd edition) Garland Science, New York
2. Meyers R. A. (2019) Frontiers in developmental biology (1st edition) Wiley-Blackwell, Hoboken
3. Slack J. M. W. (2012) Essential developmental biology (3rd edition) Wiley-Blackwell, Hoboken



عنوان درس به فارسی:		ژنتیک ایمنی پیشرفته	
عنوان درس به انگلیسی:		Advanced Immunogenetics	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>	ندارد	دروس پیش نیاز:	
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>	ندارد	دروس هم نیاز:	
	ندارد	حل تمرین:	
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>	۲	تعداد واحد:	
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>	۳۲	تعداد ساعت:	

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

مکانیزم های مولکولی سیستم ایمنی در انسان بررسی می شوند.

اهداف ویژه:

بررسی جزئیات ژنتیکی دخیل در سیستم ایمنی انسان

بررسی پاسخ های ایمنی بر مبنای ژنتیک موجودات

(پ) مباحث یا سرفصل ها:

مقدمه ای بر سیستم ایمنی هومورال و سلولی

ژنوم انتی ژن های لکوسیت انسان (HLA)

شناسایی انتی ژن ها بر اساس ژنتیک سلول ها

ژن درمانی ایمونولوژی

خلاصه و بررسی زمینه های مهم درمان ژنتیکی بر اساس آخرین پیشرفت های ایمونولوژیک در آزمایشگاه و کلینیک

درمان منحصر به فرد توسط ایمونولوژی و ایمونوتراپی ژن ها



انتقال جهت دار به اندام هدف

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه‌ی تمرکز و مقدمه‌ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف‌های آموزشی.

فراخوانی یادگیری‌های گذشته‌ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت‌های کلاسی در طول نیم‌سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم‌سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ‌تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Sompayrac LM. (2019) How the Immune System Works (6th edition) Wiley-Blackwell, Hoboken
2. Abbas A. K, Lichtman A. H, Pillai S. (2017) Cellular and molecular immunology (9th edition) Elsevier, Amsterdam
3. Herzog R. W. (2008) Gene therapy immunology (1st edition) Wiley-Blackwell, Hoboken



عنوان درس به فارسی:		اخلاق زیستی	
عنوان درس به انگلیسی:		Bioethics	
نوع درس و واحد			
پایه <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/>		ندارد	دروس پیش نیاز:
تخصصی <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/>		ندارد	دروس هم نیاز:
		ندارد	حل تمرین:
اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نظری-عملی <input type="checkbox"/>		۲	تعداد واحد:
رساله / پایان نامه <input type="checkbox"/>		۳۲	تعداد ساعت:

اگر واحد عملی دارد، چه نوع آموزش تکمیلی نیاز است؟: سفر علمی آزمایشگاه سمینار کارگاه موارد دیگر: .

هدف کلی:

بینش های اخلاقی و حقوقی در زیست شناسی بررسی و تبیین می شوند.

اهداف ویژه:

بررسی پزشکی در اسلام و ایران اسلامی

اخلاق پزشکی در آزمایشگاه های نوین ژنتیک

پ) مباحث یا سرفصل ها:

تاریخچه اخلاق در علوم زیستی (اخلاق پزشکی در بابل، یونان، در ایران باستان)

اخلاق و زیست شناسی انسانی

تشخیص قبل از تولد

تعیین توالی ژنوم انسان

تولید جنین های آزمایشگاهی

انتقال ژن یا بافت به انسان از سایر موجودات

آزمودن داروها (نو ترکیب و غیر نو ترکیب) در انسان



کلون سازی انسان

سلول های بنیادی

اخلاق در زیست شناسی گیاهی (رها سازی گیاهان ترانسژنیک در محیط)

اخلاق در زیست شناسی جانوری (ایجاد حیوانات ترانس ژن، کلونینگ حیوانات و رها سازی حیوانات ترانسژن در محیط)

مسائل حقوقی در زیست شناسی

ثبت نمودن اکتشافات زیستی و موجودات زنده حاصل تحقیقات در زیست شناسی

ت) راهبردهای تدریس و یادگیری متناسب با محتوا و هدف:

جلب توجه فراگیرنده (لازمه ی تمرکز و مقدمه ی یادگیری است).

آگاه ساختن فراگیرنده از هدف های آموزشی.

فراخوانی یادگیری های گذشته ی فراگیرنده (مثلاً با مرور مطالب قبلی)

ث) راهبردهای ارزشیابی (پیشنهادی):

فعالیت های کلاسی در طول نیم سال ۴۰ درصد

آزمون پایان نیم سال ۶۰ درصد

ج) ملزومات، تجهیزات و امکانات مورد نیاز برای ارائه:

تبلت لمسی، لپ تاب لمسی، قلم نوری

چ) فهرست منابع پیشنهادی:

1. Lewis V. (2019) Bioethics: principles, issues, and cases (4th edition) Oxford University Press, Oxford
2. Beauchamp T. L, Childress J. F. (2019) Principles of biomedical ethics (8th edition) Oxford University Press, Oxford

