جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری

برنامه درسی

(بازنگری شده)

دوره: دکتری

رشته: بیوتکنولوژی کشاورزی

گروه: مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی

مصوب جلسه شماره ۶۱ مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۹

کمیسیون برنامه ریزی آموزشی

بسم الله الرحمن الرحیم

عنوان برنامه درسی: بیوتکنولوژی کشاورزی

۱) برنامه درسی دوره دکتری رشته بیوتکنولوژی کشاورزی در جلسه شماره۶۱ مورخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ کمیسیون برنامه ریزی آموزشی بازنگری و تصویب شد.

۲) برنامه درسی دوره دکتری رشته بیوتکنولوژی کشاورزی از تاریخ تصویب جایگزین برنامه درسی دوره دکتری رشته" بیوتکنولوژی کشاورزی – گیاهی" شد.

۳) برنامه درسی فوق الذکر از تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ برای تمامی دانشگاه ها و مؤسسه های آموزش عالی و پژوهشی کشور که طبق مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری فعالیت می کنند برای اجرا ابلاغ می شود.

۴) برنامه درسی فوق الذکر برای دانشجویانی که بعد از تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ در دانشگاهها پذیرفته می شوند قابل اجرا است.

۵) این برنامه درسی از تاریخ ۱۳۹۴/۱۲/۹ به مدت پنج سال قابل اجراست و پس از آن قابل بازنگری است.

عبدالرحیم نوه ابراهیم

دبیر شورای عالی برنامه‌ریزی آموزشی

فصل اول

مشخصات کلی برنامه درسی دوره دکتری

رشته بیوتکنولوژی کشاورزی

۱- مقدمه

دوره دکتری بیوتکنولوژی کشاورزی حاوی مجموعه‌ای از علوم و تکنولوژی در زمینه‌های ژنتیک ملکولی، کشت بافت، میکروبیولوژی، بیوشیمی، به‌نژادی گیاهی و مهندسی ژنتیک می‌باشد.

۲- اهداف

هدف از برگزاری این دوره تربیت متخصصانی است که با یادگیری علوم و تکنیک‌های لازم بتوانند به امور مربوط به تحقیق و تدریس در زمینه بیوتکنولوژی کشاورزی بپردازند.

۳- طول دوره و شکل نظام

مطابق ضوابط ومقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.

٤- ضرورت و اهمیت

امروزه در اکثر رشته‌های کشاورزی تحقیقات گسترده‌ای انجام می‌گیرد که مبتنی بر استفاده از روش‌ها و تکنولوژی‌های جدید است در این راستا تحقیقات بیوتکنولوژی در جهان در حال توسعه روز افزون بوده و از آن برای تهیه ارقام جدید زراعی و باغی و مبارزه با آفات و بیماری‌ها استفاده بعمل می‌آید لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط بر دانش بیوتکنولوژی و علوم مربوط بتوانند به عنوان هیأت علمی نیازهای دانشکده‌های کشاورزی و موسسات تحقیقاتی را تأمین نموده و در مراکز تحقیقاتی به پژوهش بپردازند کاملا محرز است.

۵- تعداد و نوع واحدهای درسی

تعداد واحدهای دوره دکتری رشته بیوتکنولوژی کشاورزی ۳۶ واحد شامل ۱۶ واحددرسی و ۲۰ واحد رساله به‌شرح زیر است.

دروس تخصصی الزامی	۸ واحد
دروس تخصصی اختیاری	۸ واحد
رساله	۲۰ واحد
مجموع واحدها	۳۶ واحد

٦- نقش و توانایی دانش آموختگان

دانش آموختگان این رشته در زمینه‌های مشروح زیر مهارت داشته و می‌توانند نقش و توانایی خود را در موارد ذیل ایفا نمایند: تحقیق در زمینه بیوتکنولوژی کشاورزی، تدریس دروس مربوط به بیوتکنولوژی و علوم وابسته به آن در آموزشکده‌ها و دانشکده‌های علوم و کشاورزی، برنامه‌ریزی و هدایت امور اجرایی در زمینه بیوتکنولوژی.

٧- شرایط گزینش دانشجو

مطابق ضوابط ومقررات وزارت علوم، تحقیقات و فناوری می باشد.

فصل دوم

جداول دروس دوره دکتری رشته بیوتکنولوژی کشاورزی

دروس تخصصی	۱۶ واحد
رساله	۲۰ واحد
مجموع واحدها	۳۶ واحد

از ۱۶ واحد درسی تخصصی، ۸ واحد دروس الزامی است و ۸ واحد از بین دروس اختیاری با نظرشورای گروه انتخاب خواهدشد.

الف: دروس تخصصی (۸ واحد)

ردیف درس	عنوان درس	تعداد واحد	نوع واحد درسی و ساعت			پیش‌نیاز	عنوان لاتین
			نظری	عملی	جمع		
۱	ژنتیک ملکولی پیشرفته	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Advanced Molecular Genetics
۲	مهندسی ژنتیک پیشرفته	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Advanced Genetic Engineering
۳	مکانیسم‌های ملکولی پاسخ به تنش ها	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Molecular Mechanisms of Response to Stresses
۴	بیوانفورماتیک پیشرفته	۱+۱	۱۶	۳۲	۴۸	ندارد	Advanced Bioinformatics
	جمع	۸					

ب: دروس اختیاری (۸ واحد)

ردیف درس	نام درس	تعداد واحد	نوع واحد درسی و ساعت			پیش‌نیاز	عنوان لاتین
			نظری	عملی	جمع		
۵	بیوشیمی گیاهی پیشرفته	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Advanced Plant Biochemistry
۶	ژنتیک جمعیت	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Population Genetics
۷	بیولوژی سیستم‌ها	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Systems Biology
۸	ژنومیک آماری	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Statistical Genomics
۹	سیتوژنتیک پیشرفته	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Advanced Cytogenetics
۱۰	کشت سلول و بافت گیاهی پیشرفته	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Advanced Plant Cell and Tissue Culture
۱۱	تکامل ملکولی	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Molecular Evolution
۱۲	مهندسی متابولیک	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Metabolic Engineering
۱۳	روش‌های تشخیص ملکولی	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Molecular Diagnostic Methods
۱۴	سمینار	۱	۱۶	-	۱۶	ندارد	Seminar
۱۵	بیولوژی ساختگی	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Synthetic Biology
۱۶	ژنومیک جمعیت	۲	۳۲	-	۳۲	ندارد	Population Genomics
۱۷	درس آزاد*	۳-۲				ندارد	Optional Course

از دروس اختیاری، ۸ واحد با نظر شورای گروه انتخاب خواهدشد.

* دانشجو می‌تواند به پیشنهاد استاد راهنما و تایید گروه یک درس به ارزش ۳-۲ واحد از سایر رشته‌ها مرتبط با رساله خود اخذ نماید.

فصل سوم

سرفصل دروس دوره دکتری

بیوتکنولوژی کشاورزی

عنوان درس به فارسی: ژنتیک ملکولی پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Molecular Genetics	ردیف درس: ۱	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی الزامی	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ■ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

هدف درس:بررسی مباحث مرتبط با ژنتیک ملکولی گیاهی

رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه‌ای بر ژنتیک ملکولی، تکامل مفهوم ژن، پیچیدگی ژنوم، توالی‌های تکراری، محاسبه تعداد و اندازه توالی‌های تکراری، رابطه بین اندازه ژنوم و پیچیدگی ژنتیکی، روش‌های شناسایی ژن‌ها (TransposonTagging، T-DNA Tagging، Map-Based Cloning، Chemical Genetics)، TILLING و EcoTILLING و کاربردهای آن‌ها، روش‌های تهیه نقشه‌های فیزیکی (Restriction Mapping، Optical Mapping، Gel Stretching، Molecular Combing، FISH، STS Mapping)، ژنوم‌های هسته‌ای یوکاریوتی (ویژگی‌های فیزیکی، ویژگی‌های ژنتیکی، سازمان‌یابی ژن)، مقایسه ساختار ژن‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی، ترانسپوزون‌ها، ژنوم غیرهسته‌ای و تبادل مواد ژنتیکی بین اندامک‌ها و هسته، تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها، انواع مدل‌های alternative splicing و نقش آن در تنظیم بیان ژن‌ها، متیله شدن DNA و نقش آن در تنظیم بیان ژن‌های یوکاریوتی، روش‌های شناسایی متایلوم (Methylome) در ژنوم (CRED-RA، MS-AP-PCR، MSRF، MSAP، AIMS، RLGST)، نقش Micro-RNA، RNAi و SiRNA در تنظیم بیان ژن، ژنتیک گلدهی و مدل‌های ژنتیکی، ژنتیک ورنالیزاسیون (نقش طول روز، کیفیت نور، سرما و ... در تعیین زمان گلدهی)

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Brown, T. A. (1998). Genetics: A Molecular Approach, Stanley Thornes

-Brown, T. A. (2007). Genomes3

-Lewin, B. (2010). Genes IX

-Brown, T. A. (2011). Introduction to Genetics; A molecular approach, Garland Science.

عنوان درس به فارسی: مهندسی ژنتیک پیشرفته عنوان درس به انگلیسی: Advanced Genetic Engineering	ردیف درس: ۲	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی الزامی	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ■ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

هدف درس: آشنایی بنیادی دانشجویان با روش‌های شناسایی و جداسازی ژن‌ها با هدف انتقال و کاربرد آن‌ها در محصولات تراریخته

رئوس مطالب:

نظری:

شناسایی ژن‌ها و جداسازی آن‌ها، روش‌های شناسایی ژن مبتنی بر هیبریداسیون نظیر بلاتینگ و استفاده از کتابخانه‌های ژنومی و cDNA ، انواع روش‌های تهیه شناساگر و روش‌های نوین توالی‌یابی، روش‌های شناسایی مبتنی بر عملکرد ژن، روش‌های شناسایی مبتنی بر واکنش ایمونولوژیکی، روش‌های شناسایی مبتنی بر میان‌کنش شیمیایی پروتئین‌ها (انواع روش‌ها نظیر سیستم هیبرید دوتایی مخمر و نمایش فاژی)، سنتز ژن، شناسایی عملکرد ژن‌ها، خاموشی ژن‌ها و غیرفعال‌سازی کامل (نوترکیبی همولوگوس و برچسب ترانسپوزون)، بکارگیری dsRNA، القای موتاسیون هدف‌دار در جایگاه خاص و انواع روش‌های آن، شناسایی عملکرد ژنوم (ترانس‌کریپتوم شامل میکروآری و RNAseq، سیستم SAGE، پروتئوم شامل پروتئومیکس)، مهندسی تنظیم کننده‌ها (Regulon Engineering) و بیوسنسورها، ساخت یک سازه مناسب برای انتقال ژن به گیاهان (ساخت سازه با استفاده از آنزیم‌های برشی و روش‌های نوین مبتنی بر PCR و غیر مبتنی بر PCR، وابسته به لیگاز و غیروابسته به لیگاز، Golden gate، Golden Braid)، بکارگیری دست‌ورزی ژنتیکی در مهندسی پروتئین (روش‌های Rational و Evolutional)، بیان پروتئین هترولوگوس در میزبان‌های پروکاریوت و یوکاریوت، سیستم‌های خالص‌سازی پروتئین نوترکیب، انواع انتقال ژن به گیاهان (موقت و دایمی شامل روش‌های ، Cisgenesis و Transgenesis)- Genomeediting، گیاه Tranplastomic، In planta transformation ، اهداف مهندسی ژنتیک گیاهی (مقاومت به تنش‌های زیستی و غیرزیستی، زیست پالائی، کیفیت مواد غذایی و....) موفقیت مهندسی ژنتیک محصولات تراریخت در ایران و جهان

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Brown, T.A. (2002). Genome3. Wiley-Liss, New York.

-Reece, R.J.(2004). Analysis of Genes and Genomes, Wiley Press.

-Primrose, S.B. and Twyman, R.M. (2006).Principles of Gene Manipulation and Genomics Seventh Edition. Blackwell Publishing.

-Glick Bernard, R., Pasternak, J. J. and Cheryl L. Patten. (2010).Molecular Biotechnology: Principles and Applications ofRecombinant DNA- 4th ed. ASM Press, USA

-Kempken, F. & Jung, C.(2010). Biotechnology in Agriculture and Forestry, SpringerVerlag Berlin Heidelberg.

عنوان درس به فارسی: **مکانیسم های ملکولی پاسخ به تنش‌ها** **عنوان درس به انگلیسی:** **Molecular Mechanisms of Response to Stresses**	ردیف درس: ۳	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی الزامی	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
	آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ■ سفر علمی☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه☐ سمینار ☐				

هدف درس: آشنایی دانشجویان با میان‌کنش و پاسخ‌های ملکولی گیاهان به تنش‌های زیستی و غیرزیستی

رئوس مطالب:

نظری:

انواع تنش‌های غیرزیستی (کمبود آب، کمبود اکسیژن، دمای نامناسب، فلزات سنگین)، درک تنش، سازگاری و تحمل، تنش اکسیداتیو، مسیرهای انتقال پیام فعال در پاسخ به تنش، مکانیزم‌های فیزیولوژیکی و نموی در پاسخ به تنش، تنش کمبود آب، تنظیم اسمزی، تغییر الگوی بیان ژن‌ها در شرایط تنش کمبود آب، نقش هورمون‌های گیاهی در پاسخ به تنش کمبود آب، پرایمینگ، تنش سرما، تنش غرقابی، تنش فلزات سنگین. بخش دوم (تنش های زنده): پاسخ‌های دفاعی گیاه در برابر عوامل بیماری‌زا، سیستم ایمنی گیاه (ژن‌های مقاومت R، گیرنده‌هایPAMP، مدل زیگزاگ)، فرآیندهای ملکولی منتج به مقاومت، مسیرهای انتقال پیام، نقش هورمون‌های گیاهی در پاسخ به عوامل بیماری‌زا، واکنش فوق‌حساسیت، پاسخ‌های دفاعی سیستمیک (SAR و ISR)، نقش RNAهای کوچک در میان‌کنش گیاه و عوامل بیماری‌زا، میان‌کنش گیاه با میکروارگانیزم‌های مفید، پاسخ‌های دفاعی گیاه در برابر حشرات، میان‌کنش گیاه با گیاهان انگل، اللوپاتی

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Taiz, L., andZeiger, E. (2006). Plant Physiology. Sunderland, MA: Sinaur Associates Inc.

-Jenks, M. A., and Wood, A. J. (Eds). (2009). Genes for Plant Abiotic Stress. John Wiley & Sons.

-Shabala, S. (Ed). (2012). Plant Stress Physiology. CABI.

عنوان درس به فارسی: **بیوانفورماتیک پیشرفته** **عنوان درس به انگلیسی:** **Advanced Bioinformatics**	ردیف درس: ۴	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۴۸	نوع واحد: تخصصی الزامی	۱ واحد نظری ۱واحدعملی	دروس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد ■ ندارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه ■ سمینار □					

هدف درس: بررسی مباحث پیشرفته در علم بیوانفورماتیک

رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه‌ای بر بیوانفورماتیک، کار با ژنوم‌های گیاهی و آشنایی با پایگاه‌های اطلاعات ژنوم، مکان‌یابی EST/mRNA، آشنایی با مرورگرهای ژنوم، اصول پیش‌بینی ژن، پیش‌بینی ژن وجستجوی پروموتر در یوکاریوت‌ها و پروکاریوت، پیش‌بینی موتیف‌های تنظیم‌کننده در ژنوم گیاهی، جایگاه پلی آدنیلاسیون، اسپلایسینگ و ... ، پایگاه‌های ذخیره و بازیابی توالی‌های ژنومی: MapViewer، EnsembleT، UCSC ، آشنایی با مبانی و اصول آنالیز داده‌های توان بالا: آنالیز داده‌های Qpcr، آنالیز داده‌های میکرواری، .RNAseq، آنالیز پروتئوم و متابولوم، آشنایی با ابزارهای مطالعه شبکه‌های ژنی، جستجوی ژن‌های هم‌بیان و کاربردهای مرتبط، ژن انتولوژی و ابزارهای مرتبط: جستجوی انتولوژی، گروه‌بندی ژن‌ها براساس انتولوژی، کاربرد انتولوژی در آنالیز بیان ژن، ترانسکریپتومیک (مفاهیم و پایگاه‌ها)، پروتئومیک (مفاهیم و پایگاه‌ها)، متابولومیک (مفاهیم و پایگاه‌ها)، پروتئین، ساختار و عملکرد: طراحی ساختار، تعیین ویژگی‌های عملکردی، داکینگ، ایمنوکامپیوتینگ، کموکامپیوتینگ، آشنایی و مبانی تجزیه تحلیل آماری با R و کاربرد آن در تجزیه و تحلیل‌های بیولوژیک: تعریف متغیرها، فرمول‌نویسی، استفاده از توابع کتابخانه‌ای Bioconductore، آشنایی مقدماتی با سیستم عامل لینوکس، معرفی زبان برنامه‌نویسی Python/Perl و کاربرد آن در بیوانفورماتیک: آشنایی عملی باBioPython

عملی:

آشنایی با مباحث مطرح شده که بیشتر قالب عملی و اجرایی در سایت بیوانفورماتیک دارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Bourne, P. E., and Gu, J. (2000). Structural Bioinformatics.2nd Edition2. Computational Molecular Biology: An IntroductionP. Clote and R. Backofen, Wiley & Sons,.

-Konopka, A.K. and Crabb, M. J. C. (2004). Compact Handbook Of Computational Biology. Marcel Dekker,New York.

-Zhang, A. (2006). Advanced Analysis Of Gene Expression Microarray Data; World Scientific Publishing.

-Basu, O. and. Thukral, S.K. (2007). Bioinformatics: Databases, Tools and Algorithms. Oxford Press.

- Keith, J. M. (2008).Bioinformatics.vol: 2: Structure, Function &Applications.Humana Press

-Keith, J.M. (2008). Bioinformatics: Data, Sequence Analysis &Evolution; Humana Press.

-Klipp, E. and et.al. (2009). Systems Biology: A textbook; Wiley.

عنوان درس به فارسی: **بیوشیمی گیاهی پیشرفته** **عنوان درس به انگلیسی:** **Advanced Plant Biochemistry**	ردیف درس: ۵	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ■ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

هدف درس: آشنایی با مباحث تکمیلی بیوشیمی گیاهی

رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه‌ای بر سلول و اجزاء متابولیکی سلول، متابولیسم کربوهیدرات‌ها ومطالعه مسیرهای بیوسنتزی کربوهیدرات‌ها، بررسی مکانیسم‌های ملکولی فتوسنتز، مطالعه ساختار کلروپلاست و تاثیر آن بر فرایند فتوسنتز، بررسی اثر عوامل محیطی و غیر-محیطی بر فتوسنتز و مهندسی ژن‌های موثر در فتوسنتز، فتوسنتز و تولید فرم‌های ذخیره‌ای و انتقالی کربوهیدرات‌ها، متابولیسم اسیدهای‌آمینه و سنتز پروتئین، اثر متقابل پروتئین، پروتئین، پایداری پروتئین، بازدارندگی و تشدید فعالیت پروتئین، مکانیسم-های انتقال پروتئین به اندامک‌ها با تاکید بر انتقال پروتئین به میتوکندری و کلروپلاست، بیوسنتز پروتئین در سلول‌های گیاهی، اسیمیلاسیون نیترات و بیوسنتز ترکیبات نیتروژنه، اسیمیلاسیون نیترات و تولید پروتئین‌های ذخیره‌ای، تثبیت نیتروژن و رشد گیاه، اسیمیلاسیون گوگرد و بیوسنتز ترکیبات گوگردی، متابولیت‌های ثانویه و نقش اکوفیزیولوژی آن‌ها در گیاه، بررسی مکانیسم ملکولی بیوسنتز متابولیت‌های ثانویه و شناسایی ژن‌های موثر در این مسیرها، ایجاد گیاهان با قابلیت بیشتر تولید و یا حذف متابولیت ثانویه مورد نظر و بررسی نقش آن متابولیت در گیاه تراریخت، ایزوپرنوئیدها و نقش آن‌ها در متابولیسم سلول، فنیل پروپانوئیدها و نقش آن‌ها در دیواره سلول، ساختار و نحوه توسعه دیواره سلول

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Buchnan, B. and et al. (2000). Biochemistry and molecular biology of plant.

-Lea, P. J. and et. al. (2000). Plant Biochemistry and Molecular Biology.

-Heldt, H. W.and Heldt, F. (2010). Plant Biochemistry.

عنوان درس به فارسی: ژنتیک جمعیت **عنوان درس به انگلیسی:** **Population Genetics**	ردیف درس: ۶	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ■ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

هدف درس:آشنایی دانشجویان با مباحث پایه و تکمیلی ژنتیک جمعیت، آشنایی با مباحث کلاسیک و ملکولی ژنتیک جمعیت

رئوس مطالب:

نظری:

ساختار ژنتیکی جمعیت، عوامل سیستماتیک تغییرفراوانی‌های ژنی، عدم تعادل مرحله گامتی، پیامدهای پیوستگی، اندازه موثر جمعیت، درون زادآوری در جمعیت‌های شجره‌دار، تاثیر درون زادآوری و دگرزادآوری بر میانگین و واریانس جمعیت، مبنای ژنتیکی پسروی درون زادآوری و هتروزیس، پاسخ همبسته به گزینش، چندشکلی در جمعیت‌های ژنتیکی، روش‌های تفکیک تنوع ژنتیکی در جمعیت‌ها، روش‌های ملکولی تجزیه تنوع ژنتیکی در جمعیت‌ها، مدل‌های مورد استفاده در بررسی دینامیک جمعیت‌ها، رابطه و فاصله بین جمعیت ها، تعیین ساختار ژنتیکی جمعیت بر اساس روش‌های ملکولی

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Hoelzel, A. R. (1998). Molecular Genetic Analysis of Populations: A Practical ApproachOxford University Press..

-Hedrick, P.W. (2000). Genetics of Populations, 2nd Ed.Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, MA.

-Hartl, D.L. and ClarkA, G. (2007). Principles of Population Genetics 4th Ed., Sinauer Inc.

-Hamilton, M.B. (2009). Population Genetics. Wiley Blackwell.

-Hedrick, P. (2011). Genetics of populations. Jones & Bartlett Learning

-Fusté, M.C. (2012). Studies in Population Genetics.InTech. Publishing.

عنوان درس به فارسی: **بیولوژی سیستم‌ها** **عنوان درس به انگلیسی:** **Systems Biology**	ردیف درس: ۷	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
	آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی ☐ کارگاه ☐		دارد ☐ آزمایشگاه ☐	ندارد ■ سمینار ☐	

هدف درس:آشنایی با تجزیه داده‌ها و چگونگی مدل‌سازی سیستم‌های بیولوژیک

رئوس مطالب:

نظری:

تجزیه و تحلیل مدل‌سازی سیستم‌های بیولوژیک، روش‌های Omics، بانک‌های اطلاعاتی داده‌های Omics، بیوانفوماتیک در تجزیه داده‌های ژنومیک، پروتئومیک، ترانسکریپتومیک، متابولومیک و.... تجزیه ردیف اول، انگشت نگاری فیلوژنتیکی، هم-بیانی، هم‌تنظیمی، بررسی ویژگی‌های پروتئین‌ها، برهم‌کنش پروتئین‌ها: شبکه برهم‌کنش، توپولوژی برهم‌کنش، بانک‌های مسیرهای بیولوژیک، تئوری سیستم‌های بیولوژیک، انواع مدلینگ، بانک‌های اطلاعاتی سیستم بیولوژی، بیولوژی مصنوعی، چشم انداز آینده.

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Kitano, H. (Ed.). (2001). Foundations of Systems Biology. (pp. 1-36). Cambridge: MIT Press.

-Kriete, A. &Eils, R.(2006).Computational Systems Biology, Elsevier academic press UK.

-Klipp, E., Liebermeister, W., Wierling, C., Kowald, A., Lehrach, H., & Herwig, R. (2013). Systems Biology. John Wiley & Sons.

-Palsson, B. O. (2015). Systems Biology. Cambridge University Press.

عنوان درس به فارسی: **ژنومیک آماری** **عنوان درس به انگلیسی:** **Statistical Genomics**	ردیف درس: ۸	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
	آموزش تکمیلی عملی:	دارد ☐	ندارد ■		
	سفر علمی ☐	کارگاه ☐	آزمایشگاه ☐	سمینار ☐	

هدف درس:آشنایی روش‌های مکان‌یابی ژن‌های کنترل کننده صفات کمی با استفاده از داده‌های ملکولی

رئوس مطالب:

نظری:

تاریخچه ژنومیک آماری، اساس مکان‌یابی ژن‌های کنترل کننده صفات کمی (QTL)، مفروضات تجزیه QTL، انواع جمعیت-های مورد استفاده در تهیه نقشه‌های ژنتیکی و مکان‌یابی QTLها و اساس ژنتیکی آن‌ها، روش‌های تجزیه پیوستگی (تجزیه رگرسیون و حداکثر درست‌نمایی)، فاکتورهای مؤثر در کارآیی تجزیه پیوستگی (نوع و اندازه جمعیت، نوع نشانگر، روش آماری، نرم‌افزار)، روش‌های مکان‌یابی QTLها (تجزیه تک نشانگری، مکان‌یابی فاصله‌ای، مکان‌یابی فاصله‌ای مرکب، تجزیه تفرق توده‌ای، مکان‌یابی با استفاده از ژنوتیپ‌های انتخابی)، مباحث جدید در تجزیه QTL، نقشه‌های عدم تعادل پیوستگی، تجزیه ارتباط (Association Mapping) و عوامل موثر بر آن، مقایسه کارآیی تجزیه QTL و تجزیه ارتباط، گزینش به کمک نشانگر(Marker Assisted Selection) (MAS)، تلاقی برگشتی به کمک نشانگر (Marker Assisted Backcrossing)، حداقل اندازه جمعیت، تعداد و فاصله نشانگر در MAS، روش‌های(SLS-MAS(Single Large Scale-MAS، روش Advanced Backcross QTL Mapping، تجزیه QTL و تجزیه ارتباط در گیاهان چند ساله، Genomic Selection، کاربرد داده‌های Next Generation Sequencing در تجزیه صفات کمی

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Liu, B.H.(1997). Statistical Genomics: Linkage, Mapping and QTLAnalysis. CRC Press.

-Gondro, C., Van Der Werf, J. and Hayes, B. (2013). Genome-Wide Association Studies and Genomic Prediction

-Xu, S. (2013). Principles of Statistical Genomics. Springer.

عنوان درس به فارسی: سیتوژنتیک پیشرفته **عنوان درس به انگلیسی:** **Advanced Cytogenetics**	ردیف درس: ۹	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی☐ کارگاه ☐		دارد ☐ آزمایشگاه☐		ندارد ■ سمینار☐	

هدف درس: طرح و بررسی مباحث پیشرفته سیتوژنتیک و آشنایی با تکنیک‌های نوین آن

رئوس مطالب:

نظری:

چرخه سلول و کنترل چرخه سلول، میتوز و میوز، مکانیسم ژنتیکی و ملکولی کراسینگ اور، ساختارهسته در اینترفاز (آرایش کروموزوم‌ها دراینترفاز و قلمروهای کروموزومی، جابه‌جایی کروموزومی و میوز و نقش آن در رابطه با رونویسی و ارسال mRNA)، نحوه تشکیل و تبدیل هتروکروماتین اختیاری و نقش آن در رونویسی و تظاهر ژنتیکی، سازمان‌یابی نواحی NOR و هستک‌ها، سازمان‌یابی نواحی سانترومر، تلومر، پلی‌پلوئیدی و نقش آن در تکامل گیاهان زراعی، روش‌های مختلف تولید گیاهان هاپلوئید، اتو و آلوپلوئیدی در گیاهان زراعی، منابع تولید و سیتولوژی تریسومی‌ها، تفکیک ژنتیکی و موارد استفاده دیگر تری سومی‌ها، مورفولوژی، آنالومی، فیزیولوژی و بیوشیمی تری سومی‌ها، منابع تولید و سیتولوژی مونوسومی‌ها و نولی سومی‌ها، رفتار آمیزشی و مورفولوژی مونوسومی‌ها و نولی سومی‌ها، مطالعات ژنتیکی و موارد استفاده دیگر از مونوسومی‌ها و نولی سومی‌ها، انواع و نحوه پیدایش و تکامل در موجودات مختلف با تاکید بر گیاهان، Imprinting، کاربرد سیتوژنتیک در مطالعات ژنومی و مهندسی ژنتیک، انتقال ژن‌های خارجی به گیاهان زراعی توسط دست‌ورزی کروموزومی، روش‌های انتقال مقاومت به بیماری از ارقام وحشی و آنالیز ژنتیکی آن، سیتوژنتیک ملکولی (مقدار DNA هسته‌ای و نحوه سازمان دهی آن)، سیتوژنتیک گندم، برنج، پنبه، ذرت و تریتیکاله، تکنیک‌های هیبریداسیون In-Situ اساس ملکولی کراسینگ اور، سیتوژنتیک واریانت‌های گامتوکلونال و سوماکلونال، تکنیک‌های ملکولی رایج در سیتوژنتیک شامل ISH، FISH، GISH، SKY و M-FISH به شکل کامل، کاربرد Flow Cytometery در سیتوژنتیک.

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	ارزیابی کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

- امیدی، منصور و عمران عالیشاه.(۱۳۸۹) . دو رگه سازی DNA در محل. انتشارات دانشگاه تهران.
- امیدی، منصور ، عمران عالیشاه و بهرام سامان‌فر. (۱۳۹۰) . سیتوژنتیک گیاهی.انتشارات دانشگاه تهران.

-Singh, R.J. (2010). Plant Cytogenetics, CRC Press

-Bass, H. W., &Birchler, J. A. (2012). Plant Cytogenetics. Springer.

-Busch, H. (Ed.). (2012). TheCell Nucleus (Vol. 3). Elsevier.

عنوان درس به فارسی: **کشت سلول و بافت گیاهی پیشرفته** **عنوان درس به انگلیسی:** **Advanced Plant Cell and Tissue Culture**	ردیف درس: ۱۰	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
	آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی☐ کارگاه☐ آزمایشگاه☐ سمینار☐		دارد☐	ندارد■	

هدف درس: آشنایی دانشجویان با مباحث تکمیلی و جدید در زمینه کشت سلول و بافت‌های گیاهی

رئوس مطالب:

نظری:

سلول‌های بنیادی، همزمان‌سازی در چرخه سلولی، تولید گیاهان هاپلوئید و دابل هاپلوئید، جهش‌زایی در محیط این ویترو شامل انواع مواد جهش‌زا و روش‌های کاربرد و گزینش، تنوع سوماکلونال، اپی ژنتیک، گزینش در محیط کشت بافت، تولید متابولیت‌های ثانویه در کشت این ویترو (سوسپانسیون سلولی، تولید ریشه‌های مویین، تولید در بیوراکتورها و روش‌های افزایش تولید متابولیت‌های ثانویه)، الیسیتورها، کشت پروتوپلاست و روش‌های دست‌ورزی ژنتیکی پروتوپلاست‌ها، امتزاج پروتوپلاست‌ها و تولید گیاهان هیبرید سوماتیکی، ریزازدیادی، ریزپیوندی، بهره‌گیری از کشت این ویترو در مهندسی ژنتیک، بیوراکتور، بارورسازی درون شیشه‌ای در نهان‌دانگان، حفاظت از ژرم پلاسم به روش کشت این ویترو، اهمیت عکس در کشت بافت، بررسی ملکولی تنظیم‌کننده‌های رشد، نقش ذغال فعال، سخت پاسخ دهی، شیشه‌ای شدن، تولید گیاهان عاری از ویروس، بذرهای مصنوعی.

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

- باقری، ع.، صفاری، م. (۱۳۸۳) . مبانی کشت بافتهای گیاهی (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد
- شریفی، ا.، مشتاقی، ن.، باقری، ع. (۱۳۸۹) . کشت بافت گیاهی کاربردی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- امیدی، م.، طباطبایی، ب.، دهقان نیری، ف. (۱۳۹۴) . مباحثوبندرکشتبافتگیاهی،انتشارات دانشگاه تهران
- طباطبایی، ب.، امیدی،م. (۱۳۹۰) . کشت بافت وسلول گیاهی، انتشارات دانشگاه تهران

- Bhojwani, S. S. (Ed.). (2012). Plant tissue culture: applications and limitations, (Vol. 19). Elsevier.
- Aitken-Christie, J., Kozai, T., & Smith, M. A. L. (Eds.). (2013). Automation and environmental control in plant tissue culture. Springer Science & Business Media.
- Smith, R. H.(2013). Plant Tissue Culture: Techniques and experiments, Academic Press, USA.

عنوان درس به فارسی: تکامل ملکولی عنوان درس به انگلیسی: Molecular Evolution	ردیف درس: ۱۱	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
	آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی☐ کارگاه☐ آزمایشگاه ☐ سمینار☐	دارد ☐	ندارد ■		

هدف درس: آشنایی با مبانی تکامل ملکولی

رئوس مطالب:

نظری:

نظریه‌های تکامل، تکامل سلول، از ملکول تا سلول، از پروکاریوت تا یوکاریوت و از تک سلولی تا پرسلولی، تمایز، منشاء ژن‌های جدید (مضاعف شدن ژن‌های اولیه، خلق ژن‌های موزائیک توسط بازترتیبی ژن‌های موجود، خلق ژن‌های جدید از DNAهای بدون رمز اولیه، انتقال جانبی ژن‌ها)، گسترش گزینش طبیعی مثبت، الگوهای جهشی نامتقارن رشته‌های DNA و نتایج تکاملی آن، اثرات موقعیت ژنوم در سرعت جهش‌ها، تکامل در سازماندهی ژنوم، فیلوژنتیک ملکولی (منشاء فیلوژنتیک مولکولی، تهیه درختواره‌های فیلوژنتیک)، ساعت‌های ملکولی

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار تحقیقی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

- Page, R. D. M. and Holmes, E. C. (1998). Molecular Evolution: A Phylogenetic Approach . 352 pp.
- Futuyma, D. J.(2009).Evolution . 633 p.
- Graur, D. and Li, W. H. (2000). Fundamentals of Molecular Evolution. 439 pp.

عنوان درس به فارسی: مهندسی متابولیک **عنوان درس به انگلیسی:** Metabolic Engineering	ردیف درس: ۱۲	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
	آموزش تکمیلی عملی: سفر علمی ☐ کارگاه ☐		دارد ☐ آزمایشگاه ☐	ندارد ■ سمینار ☐	

هدف درس: کاربرد مهندسی ژنتیک در گیاهان دارویی و افزایش تولید متابولیت‌ها

رئوس مطالب:

نظری:

متابولیت‌های اولیه و ثانویه، تقسیم‌بندی متابولیت‌های ثانویه بر اساس خواص دارویی و گیاهان اصلی تولید کننده‌ی آن‌ها، مهندسی متابولیت‌های گیاهی، اقتصاد دارویی وابسته به متابولیت‌های ثانویه، متدولوژی (افزایش بهره‌وری، کاهش یا حذف، Signal step و Multiple step). ابزارهای مهندسی متابولیت‌های گیاهی، مهندسی مسیر تولید و کاتابولیسم متابولیت‌های اولیه (کربوهیدرات‌ها، اسیدهای‌آمینه، پلی‌آمینها، اسیدهای چرب، تنظیم کننده‌های رشد و ...)، مهندسی مسیر تولید متابولیت‌های ثانویه (آلکالوئیدها، ایزوپروپانوئیدها، فلاونوئیدها، مشتقات اسیدهای چرب، ترکیبات فنولیک، گوگرد دار و ...)، گلیکوزیلاسیون متابولیت‌های ثانویه و انتقال و ذخیره‌سازی متابولیت‌های ثانویه سمی در گیاهان، نقش تکاملی و اثرات اکولوژیکی مسیرهای متابولیتی در گیاهان، نقش تنوع متابولیتی در بهبود عملکرد و رشد و نمو گیاهان زراعی، مهندسی متابولیت در تحمل گیاه به تنش‌های زنده و غیرزنده، کشت بافت و سلول گیاهی، بیوراکتورها، کشت سوسپانسیون سلولی و تولید ریشه‌های مویین، مهندسی متابولیت در ارتقا کیفیت محصولات کشاورزی (تغذیه، رنگ، طعم و...)، نقش متابولیت‌های ثانویه دراثرات متقابل گیاه با میکروارگانیسم‌ها وحشرات، مهندسی مسیرهای متابولیک جدید (پروتئین‌های دارویی، آنتی بادی‌ها، واکسن‌ها، آنزیم‌های صنعتی، بیو پلاست و ...). روش‌های خالص سازی پروتئین‌های تولیدی، مزایا و کاربرد گیاه به‌عنوان بیوراکتور، نقش سیستم بیولوژی در مهندسی متابولیت، جداسازی ترکیبات ثانویه از گیاهان، روش‌های تجزیه متابولیت‌های ثانویه در گیاهان، پایگاه‌های اطلاع‌رسانی مربوط به متابولیت‌های ثانویه و مسیرهای بیوسنتزی آن‌ها، زراعت ملکولی، پروتیین‌های دارویی ارزشمند و ارزش تولید آن‌ها، توانمندی و مزایای گیاهان به‌عنوان یک بیوراکتور در تولید پروتیین‌های دارویی

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Verpoote, R. and Alfermann, A. W . (2000). Metabolic Engineering of Plant Secondary Metabolism

-Crozier, A., Clifford, M and Ashihara, H. (2006).Plant Secondary Metabolites. Blackwell Publishing Ltd.

-Alfermann , V. R. and Johnson, A. W. (2007). Applications of Plant Metabolic Engineering. Springer.

-Bohnert, H.J., Nguyen, H and Lewis, N.G. (2008). Bioengineering and Molecular Biology ofPlant Pathways.Elsevier Ltd.

-Dewick, P.M. (2009). Medicinal Natural ProductsA Biosynthetic Approach. John Wiley & Sons Ltd.

-Osbourn, A.E and Lanzotti, V. (2009). Plant-derivedNatural Products "Synthesis, Function, and Application".Springer Science+Business Media, LLC.

-Smolke, C. D.(2010). The Metabolic Pathway Engineering hand book. CRC Press.

عنوان درس به فارسی: **روش های تشخیص ملکولی** **عنوان درس به انگلیسی:** **Molecular Diagnostic Methods**	ردیف درس: ۱۳	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ■ سفر علمی☐ کارگاه☐ آزمایشگاه☐ سمینار ☐					

هدف درس: آشنایی دانشجویان با تکنیک‌های ملکولی و روش‌های تشخیصی

رئوس مطالب:

نظری:

کتابخانه ژنتیکی و اصول مطالعه ژنوم از طریق کتابخانه ژنومی، اصول و کاربرد Microarray در مطالعات زیستی، مطالعه کمی نسخه‌برداری semi-qPCR، هیبریداسیون‌های فلورسنت (FISH/ GISH)، فلوسایتومتری، انواع و کاربرد PCR، روش‌های Immunoassay (شامل ELISA) تکنولوژی RNA، روش‌های تشخیص گیاهان تراریخت

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Brown, T.A.(2002). Genome3. Wiley-Liss, New York.

-Ausubel, F. M. (Ed.). (2002). Short Protocols in Molecular Biology: ACompendium OfMethods From Current Protocols In Molecular Biology. Wiley.

-Carson, S. (2012). Molecular Biology Techniques (Third Edition), Elsevier Inc.

عنوان درس به فارسی: **سمینار** **عنوان درس به انگلیسی:** **Seminar**	کد درس: ۱۴	تعداد واحد: ۱ تعداد ساعت: ۱۶	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۱ واحد نظری	دروس پیش‌نیاز ندارد
	آموزش تکمیلی عملی: سفرعلمی☐ کارگاه☐ آزمایشگاه☐		دارد ☐ سمینار ■	ندارد ■	

هدف درس: آشنایی با موضوعات نوین در بیوتکنولوژی

رئوس مطالب:

نظری:

دانشجو موضوعی را انتخاب و تحت راهنمایی یکی از اعضای هیات علمی به تحقیق کتابخانه‌ای و گردآوری مطالب راجع به آن می پردازد و در جلسه‌ای سمینار خود را ارائه می‌دهد.

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی

منابع:

منابع به روز

عنوان درس به فارسی: **بیولوژی ساختگی** **عنوان درس به انگلیسی:** **Synthetic Biology**	ردیف درس: ۱۵	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ■ سفر علمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐					

هدف درس: آشنایی با بیولوژی ساختگی

رئوس مطالب:

نظری:

تعاریف، تاریخچه، ابزارهای بیولوژیکی، ریبوریگولاتورها، بیولوژی سیستم‌ها، مهندسی زیستی، مهندسی مسیرهای متابولیکی جدید، ویرایش ژنوم، حسگرهای زیستی، ژنومیک مصنوعی، ژنوم‌شناسی، پروتوسل، طراحی مولکول‌های بیولوژیک غیر-طبیعی، بیولوژی In silico، چشم انداز و مخاطرات.

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Robert, A.(2015). Meyers, Synthetic Biology, Advances in Molecular Biology and Medicine, Volume 1.WILLY-VCH.

-Polizzi Karen, M. and Kontoravdi, C. (2013). Synthetic Biology,Methods in Molecular Biology, Humana press.

-Zhao, H. (2013). Synthetic Biology.Tools and Applications, Academic Press.

عنوان درس به فارسی: ژنومیک جمعیت **عنوان درس به انگلیسی:** Population Genomics	ردیف درس: ۱۶	تعداد واحد: ۲ تعداد ساعت: ۳۲	نوع واحد: تخصصی اختیاری	۲ واحد نظری عملی ندارد	دروس پیش‌نیاز: ندارد
آموزش تکمیلی عملی: ندارد ■ دارد □ سفر علمی □ کارگاه □ آزمایشگاه □ سمینار □					

هدف درس: آشنایی با کاربرد ژنومیک در مطالعه جمعیت‌ها

رئوس مطالب:

نظری:

مقدمه‌ای بر ژنتیک جمعیت، تعریف ژنومیک جمعیت، پروژه‌های ژنومی انجام شده، ژنومیک مقایسه‌ای، مقدمه‌ای بر روش‌های Next Generation Sequencing (NGS)، کاربرد NGS در ژنومیک جمعیت، نمونه‌برداری ژنوم برای مطالعه جمعیت‌ها، تاثیر گزینش‌هاییلی‌ژنیک در جمعیت‌ها در مقیاس زمانی تکاملی، مکانیسم‌های تنوع در جمعیت‌ها در طی اختلاط آن‌ها، اختلاط جمعیت و سازگاری محلی در سطح ژنوم، تنوع ژنومی در طی گونه‌زایی اولیه در اثر جریان ژنی، عدم تعادل پیوستگی در جمعیت‌ها و الگوهای نوترکیبی، تهیه نقشه‌های تنوع ژنتیکی جمعیت‌ها در مقیاس ژنومی، استنتاج‌های آماری مورد استفاده در ژنومیک جمعیت، پارامترهای آماری مورد استفاده در ژنومیک جمعیت، تئوری‌های ژنتیک جمعیت در ژنومیک جمعیت (گزینش متعادل کننده، گزینش متنوع کننده، تنوع نوکلئوتیدی)

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی
٪۱۵	٪۳۵	(٪۵۰)	

منابع:

-Pompanon, F. and Bonin, A. (2012). Data Production and Analysis in Population Genomics: Methods and Protocols. Springer

-Christiansen, F.B. (2014). Theories of Population Variation in Genes and Genomes. Princeton University Press.

عنوان درس به فارسی: درس آزاد عنوان درس به انگلیسی: Optional course	ردیف درس: ۱۷	تعداد واحد: ۲ یا ۳ تعداد ساعت:	نوع واحد: تخصصی اختیاری	دروس پیش‌نیاز ندارد
آموزش تکمیلی عملی: دارد ☐ ندارد ☐ سفرعلمی ☐ کارگاه ☐ آزمایشگاه ☐ سمینار ☐				

هدف درس: تامین نیاز دانشجو در رابطه با رساله

دانشجو براساس نیاز موضوع رساله خود می‌تواند یک درس به ارزش ۲ یا ۳ واحد با پیشنهاد استاد راهنما از سایر رشته‌ها انتخاب نماید.

رئوس مطالب:

نظری:

عملی: ندارد

روش ارزیابی (درصد)

ارزشیابی مستمر	آزمون میان ترم	آزمون پایان ترم	پروژه/کار عملی

منابع: