

عنوان درس: اصول رایانه و اینترنت و کاربردهای آن

کد درس: ۰۱

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: (۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم پایه و روش‌های استفاده از رایانه و اینترنت در علوم زیستی

شرح درس: در پایان این درس دانشجو باید بتواند: تاریخچه ی ایجاد و توسعه ی رایانه را بیان کند و ساختار یک رایانه را توصیف کند. انواع سیستم های عامل و نقاط قوت و ضعف هر یک را لیست کند. نرم افزار های پایه رایانه، و کاربرد های آن ها را نام ببرد و کاربرد های اصلی رایانه و اینترنت در علوم زیستی را بیان کند. مواردی که با باید در امنیت کار با رایانه و اینترنت در نظر گرفته شود را شرح دهد. سایت های مهم در علوم زیستی را معرفی و ارزیابی کند. یک سایت اینترنتی را طراح کند و سایت های معتبر مورد استفاده در علوم زیستی را لیست کند. مبانی آموزش از راه دور؛ الکترونیکی و اینترنتی را بیان کند. اصول بیوانفورماتیک را توصیف کند. نحوه ارجاع منابع گرفته شده از اینترنت را شرح دهد. اصول مسائل اخلاقی در استفاده از منابع اینترنت را بیان کند.

رئوس مطالب ۴۳ ساعت (۲۶ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

ردیف	سر فصل درس
۱	مقدمه ، تاریخچه و تعاریف
۲	آشنائی با ساختار رایانه، شامل: chips, CPU, memory, disk و سایر اجزاء کامپیوتر
۳	سیستم عامل Windows
۴	سایر سیستم های عامل
۵	آشنائی با نرم افزار های پایه رایانه
۶	آشنائی با نرم افزار های تخصصی علوم زیستی
۷	آشنائی با کاربرد های اصلی رایانه و اینترنت در علوم زیستی
۸	نحوه ی عملکرد اینترنت و مفاهیم آن مانند ip address, routing, ethernet, wi-fi
۹	چگونگی طراحی سایت اینترنتی



۱۰	امنیت در رایانه و اینترنت: ویروس ها و سایر عوامل مخرب و تهدید کننده
۱۱	نحوه ی مقابله با عوامل و تهدید کننده در رایانه و اینترنت
۱۲	معرفی سایت های معتبر برای استفاده در پژوهش های زیستی و ارزیابی منابع اینترنت از جنبه های Authority و Accuracy, Relevance
۱۳	مبانی آموزش از راه دور؛ الکترونیکی و اینترنتی
۱۴	آشنایی با اصول بیوانفورماتیک
۱۵	کاربرد های مهم بیوانفورماتیک در علوم زیستی
۱۶	آشنائی با اصول و نحوه ارجاع منابع مجله ها و کتاب ها و منابع گرفته شده از اینترنت
۱۷	مسائل اخلاقی در استفاده از رایانه، اینترنت و ارجاع به منابع اینترنتی

منابع اصلی درس:

- 1) Kurose J.F. and Ross K.W. (the latest edition
- 2) Computer Networking: A Top-Down Approach, 6/e. (Pearson).
- 3) Sadek, H.A. Bioinformatics: Principles and Basic Internet Applications. ISBN-13: 978-1412025171, ISBN-10: 1412025176

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- در حیطه شناختی: امتحان های تشریحی؛ کتبی میان ترم ۲۰٪ و امتحان جامع کتبی نهائی ۴۰٪
- در حیطه روانی- حرکتی: تکالیف هفتگی: ۲۰٪



عنوان درس: روش تحقیق

کد درس: ۰۲

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی: آشنایی فراگیران با فرآیند پژوهش و مراحل مختلف آن در علوم زیستی، بخصوص ژنتیک؛ به منظور قادر نمودن فراگیر برای انتخاب موضوع مناسب مطالعه، تدوین طرح پژوهشی و اجرای آن و نهایتاً تهیه گزارش پژوهش.

شرح درس: در پایان درس دانشجو باید بتواند انتخاب موضوع، نوشتن عنوان، نگارش بیان مسئله را انجام دهد. با نوشتن اهداف، نحوه‌ی بررسی متون، تعیین و نگارش روش انجام کار آشنا باشد. بتواند پرسشنامه تدوین و اعتبار سنجی کند. انواع مطالعه را توصیف کند و مفاهیم اخلاق در پژوهش آشنا باشد. نحوه‌ی گردآوری و تجزیه تحلیل داده‌ها را توصیف کند و نحوه نگارش گزارش نهایی و انواع مقالات را بیان کند.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

ردیف	سر فصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	کلیات روش تحقیق با تاکید بر اخلاق در پژوهش	۱
۲	انتخاب موضوع تحقیق و معیارهای آن	۱
۳	بررسی متون	۱
۴	روش نگارش بیان مسئله	۱
۵	تدوین اهداف، سئوالات و فرضیات تحقیق	۱
۶	انواع مطالعه	۱
۷	متغیرها	۱
۸	روش‌ها و ابزارهای گردآوری داده‌ها	۱
۹	روش‌های نمونه‌گیری، برآورد حجم نمونه	۱
۱۰	شیوه‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها و تدوین جداول توحالی	۱
۱۱	تدوین پروپوزال و جداول هزینه‌ها، مواد و تجهیزات، جدول گانت، نظارت و مدیریت پروژه	۱

	تحقیقاتی	
۱۲	شیوه گزارش نویسی و چارچوب مقاله پژوهشی	۱
۱۳	انتخاب عنوان و بیان مسئله (کار عملی)	۱
۱۴	بررسی متون و جستجو در بانک های اطلاعاتی	۱
۱۵	بیان مسئله و اهمیت موضوع	۱
۱۶	بیان اهداف و فرضیات	۱
۱۷	روش اجرا و تعریف جمعیت مورد مطالعه، جدول متغیرها	۱
۱۷	جمع	

منابع اصلی درس:

۱. تحقیق در سیستم های بهداشتی، انتشارات سازمان جهانی بهداشت، ترجمه دکتر مرتضی زعیم، انتشارات وزارت بهداشت، روش تحقیق و نگارش مقالات علمی، دکتر شاهین آخوندزاده، دکتر دلیری، نشرجامع نگر

منابع کمکی:

۲. روش شناسی پژوهش های کاربردی در علوم پزشکی، گروه مؤلفین، دکتر حسین ملک افصلی، دانشگاه تهران

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- در حیطه شناختی: آزمون کتبی تشریحی پایان ترم (۵۰ درصد از نمره نهایی)
- در حیطه روانی- حرکتی: فعالیت دانشجو در انجام تکالیف مربوط به هر جلسه و تحویل یک پروپوزال کامل (۵۰ درصد از نمره نهایی)



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم و روش‌های پایه در زیست شناسی سامانه ای

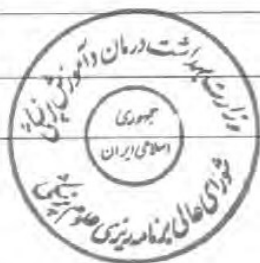
شرح درس:

در پایان درس دانشجو باید بتواند؛ نسبت به اهمیت و کاربرد زیست شناسی سامانه ای در مطالعات زیست پزشکی نگرش درستی پیدا کند، از لحاظ ذهنی و شیوه‌ی تفکر با نگاه کل نگر و نظام‌مند این درس مانوس شود. با مسیرهای انتقال پیام در سلول‌ها آشنا باشد. بتواند از داده‌پایگاه‌های مسیرهای انتقال پیام، داده‌های متناسب با یک فعالیت پژوهشی را استخراج کند. با مفاهیم آماری مورد استفاده در آنالیز داده‌های انبوه زیستی آشنا باشد با مفهوم شبکه‌های میانکنش پروتئین-پروتئین آشنا باشد. بتواند با استفاده از نرم‌افزار Cytoscape (ابزار Clupedia) شبکه میانکنش پروتئین-پروتئین مرتبط با یک دسته ژنی را ترسیم کند. بتواند با استفاده از نرم‌افزار Cytoscape (ابزار CluGO) عملکردهای اصلی یک شبکه را مشخص کند. به صورت کلی و اجمالی یا نظریه گراف و ویژگی‌های شبکه‌های پیچیده آشنا شود. با قوانین حاکم بر شبکه‌ها و استفاده از آن‌ها در مطالعه شبکه‌های میانکنش پروتئینی آشنا باشد. موتیف‌ها تکرار شونده را در شبکه‌های زیستی شناسایی کند. بتواند با ابزارهای بیوانفورماتیک، Module‌های یک شبکه را شناسایی کند. با مفهوم Gene Ontology و دسته‌بندی‌های آن آشنا باشد. روش‌های غنی‌سازی دسته‌های ژنی (Gene set Enrichment) را بداند. بتواند با استفاده از ابزارهای بیوانفورماتیک، فاکتورهای رونویسی مرتبط با یک دسته ژنی را شناسایی کند. بتواند با استفاده از ابزارهای بیوانفورماتیک، کینازهای تنظیم کننده ژن‌های موجود در شبکه را شناسایی کند. به صورت اجمالی کاربرد شبکه‌های دارو-هدف را در مطالعات مرتبط با توسعه دارو بداند. به اهمیت بهره‌گیری از روش‌های الگو سازی ریاضی در مطالعه رفتارهای زیستی پی ببرد. با مفاهیم پایه شبکه‌های پتری و کاربردهای آن در مدل‌سازی مسیرهای زیستی آشنا باشد. با مفاهیم پایه روش‌های مدل‌سازی مبتنی بر معادلات دیفرانسیل آشنا باشد. به درک صحیحی از مفهوم noise در بیان ژن، انواع آن و روشهای شناسایی دست‌یابد. بتواند داده‌های میکرواری که به صورت time-course به دست آمده‌اند را آنالیز کند.



رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

ردیف	سر فصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	جایگاه و اهمیت زیست شناسی سامانه ای در مطالعات زیست پزشکی	۱
۲	آشنایی با پایگاه های داده های مسیرهای انتقال پیام	۱
۳	مفاهیم پایه آمار زیست شناسی سیستم ها (P-value adjustment, Fisher exact Test)	۱
۴	میانگتنش پروتئین ها (Cytoscape ClueGo)	۱
۵	نظریه گراف، خواص و کاربردهای آن و قوانین حاکم بر شبکه ها	۱
۶	موتیف ها در شبکه Feed back loops, Feed Forward Loops Bistability	۱
۷	اهمیت زیست شناختی Module ها و ابزارهای پیدا کردن Module ها	۱
۸	انواع، مفاهیم و کاربردهای Gene Ontology	۱
۹	انواع بررسی های Gene set enrichment شامل بررسی One- Dimensional Random Walk Pathway, Kinase, Transcription Factor	۲
۱۰	شبکه های چندلایه مانند دارو - هدف، پروژده، CMAP	۱
۱۱	مفاهیم و روش های الگوسازی ریاضی الگوهای ریاضی، تحلیلی، توصیفی، مکان و قضا Time& Frequency Domain	۲
۱۲	انواع الگوسازی های زیستی و کاربردی آن ها در تشخیص و درمان بیماری ها	۲
۱۳	مفهوم Noise بررسی بیان ژن، مزایا و روش های کنترل Noise	۱
۱۴	تحلیل داده ها Time course	۱
۱۷	جمع	



منابع اصلی درس:

- Walhout, A. J. Marian, (the latest edition); Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights, Academic Press
- Ingalls, Brian P., (the latest edition); Mathematical Modeling in Systems Biology, MIT Press
- Herbert M Sauro Systems Biology: Introduction to Pathway Modeling Jul 30, 2014
a. Ambrosius Publishing Group

4. Joseph Distefano Iii, 2015, DYNAMIC SYSTEMS BIOLOGY MODELING AND SIMULATION
5. Bruce Alberts, 2014, MOLECULAR BIOLOGY OF THE CELL

سایر منابع:

1. Mathematical Modeling in systems Biology, Ingalls
2. Systems Biology: Introduction to pathway modeling, Sauro
3. Dynamic Systems Biology Modeling and Simulations, DiStephano
4. Molecular Biology of the Cell, Albert
5. Molecular Biology of the Gene, Watson

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- در حیطه شناختی: آزمون کتبی تشریحی میان ترم و آزمون کتبی جامع پایان ترم (۶۰ درصد از نمره نهایی)
 - در حیطه روانی- حرکتی: فعالیت دانشجو در انجام تکالیف مربوط به پروژه ها (۴۰ درصد از نمره نهایی)
- (ارشد ژنتیک)



عنوان درس: ژنتیک انسانی

کد درس: ۰۴

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۳

هدف کلی: آشنا نمودن دانشجویان با جزئیات ساختار کروموزوم و ساختار مولکولی ژن در انسان، جهش‌های ژنی، سازوکارهای پیدایش و پیامدهای آن از جمله اصلی‌ترین هدف‌های این درس محسوب می‌شود.

شرح درس: معرفی انواع توارث‌ها در انسان، کلیات ناهنجاری‌های ساختاری و تعدادی کروموزوم و جزئیات الگوهای توارثی تک ژنی، ژنتیک ایمنی و ژنتیک سیتوپلاسمی و بیماری‌های مهم آن، در کنار ارایه کلیاتی از اپی ژنتیک، غربالگری و آزمون‌های ژنتیکی، ژن درمانی و پیوند اعضا مباحث اصلی این درس را در بر می‌گیرد. بدین ترتیب دانشجویان در حد قابل قبولی توانایی تجزیه و تحلیل مسایل اصلی ژنتیک انسان را به دست می‌آورند.

رئوس مطالب (۵۱ ساعت نظری):

ردیف	سرفصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه ها (هر جلسه ۲ ساعت)
	(۲۶ ساعت نظری)	
۱	مقدمه، تاریخچه، اهمیت، جایگاه و چشم انداز	۱
۲	ساختار کروموزوم در انسان، سازماندهی و کارکردها	۱
۳	ساختار ژن در انسان، سازماندهی و کارکردها	۱
۴	جهش‌های ژنی، ساز و کارهای پیدایش و انواع	۱
۵	ناهنجاری‌های مادرزادی، تراژوژن‌ها، دوقلوها	۱
۶	سیتوژنتیک (۱): تعریف، روش‌ها، رده بندی تغییرات کروموزومی، سیتوژنتیک مولکولی	۱
۷	سیتوژنتیک (۲): ناهنجاری‌های شاخص ساختاری و تعدادی	۱
۸	مبانی مشاوره ی ژنتیک و نحوه ی محاسبه میزان خطر وقوع بیماری	۱
۹	الگوهای توارثی تک ژنی (۱): غالب و مغلوب اتوزومی و بیماری‌های شاخص	۱
۱۰	الگوهای توارثی تک ژنی (۲): وابسته به جهش و بیماری‌های شاخص	۱
۱۱	الگوهای توارثی (۳): وارث چند عاملی	۱
۱۲	ژنتیک خارج هسته ای و بیماری‌های میتوکندریایی	۱

۱۳	اصول آزمون های ژنتیکی در خلال زندگی	۱
۱۴	خانواده های ژنی، و چند شکلی های DNA و کاربردهای پزشکی آن	۱
۱۵	نقشه برداری ژنی، آنالیز پیوستگی و فناوری های مبتنی برهمبستگی	۱
۱۶	اصول غربالگری و تشخیص های ژنتیکی (پیش و پس از تولد)	۱
۱۷	ژنتیک بیوشیمیایی و اختلالات متابولیک	۱
۱۸	اپی ژنتیک و بیماری های انسان	۱
۱۹	مبانی، اصول و کاربردهای ژن درمانی	۱
۲۰	ژن های ایمونوگلوبولین (بیان و کاربرد الگوی ژنتیکی)	۱
۲۱	اساس ژنتیکی تنوع پادتن ها	۱
۲۲	سیستم کمپلمان : چند شکلی ها و ارتباط با بیماری ها	۱
۲۳	ساختار ، بیان ژنی و اهمیت سیتوکین ها	۱
۲۴	گروه های خونی و ارتباط با بیماری ها	۱
۲۵	HLA و پیوند سلول های بنیادی و نقش بانک DNA در درمان بیماری ها	۱
۲۶	پیوند اعضا و ژنتیک بیماری های خود ایمن	۱
۲۶	جمع	

منابع اصلی درس :

- ۱- مقاله های جدید منتشر شده در این زمینه در نشریه های علمی معتبر .
- ۲- اصول ژنتیک پزشکی امری، ترجمه و تالیف دکتر محمدرضا نوری دلویی، آخرین چاپ ، نشر جامعه نگر.
- 3- Tobias E.S., Ferguseon –Smith , M. A. and Connor, J.M. (the latest edition) Essential Medical Genetics, Blackwell scientific publications , Oxford.
- 4- Thompson J.S. & Thompson M.W.(the latest edition) Genetic in Medicine, W. B Saunders Company.
- 5- Lea , D. H. et al. (the latest edition) Genetics in Clinical Practice . Jones and Barlett Publishers Intenational.
- 6- Delves, P.J. et al. (the latest edition), Roitt's Essential Immunology. Wiley-Blackwell.

شیوه ارزشیابی دانشجو: ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع کتبی پایانی).





کد درس: ۰۵

عنوان درس: سیتورنتیک

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

هدف کلی:

آشنایی با ساختار کروموزم و چگونگی تهیه ی گسترش آن ها از بافت های متفاوت مانند لنفوسیت خون محیطی، سلول های مایع آمنیوتیک و سلول های سرطانی در رابطه با بیماری های مرتبط.

شرح درس:

الف - واحد نظری: دانشجو با ساختار فیزیکی - شیمیایی و عملکرد کروموزوم ها در انسان، تشخیص پیش و پس از تولد اختلالات کروموزومی با به کار گیری روش های کشت کروموزومی و تهیه کاریوتیپ آشنا گردد. روش های سیتورنتیک مولکولی و کاربردهای آن، ناهنجاری های تعدادی و ساختاری کروموزوم ها را بشناسد. و بیماری های مهم کروموزومی در انسان را فراگیرد.

ب- واحد عملی:

کسب توانایی های عملی و آزمایشگاهی در مورد تهیه ی سلول های متافازی از نمونه های خون محیطی، مغز استخوان و مایع آمنیوتیک، آنالیز کروموزوم های متافازی به روش دستی و نرم افزاری و نیز تشخیص شکستگی های کروموزومی به روش های کشت در حضور عوامل کلاستوزن و SCD.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی):

ردیف	سر فصل درس نظری (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	مقدمه، تاریخچه	۱
۲	ساختار کروموزومی انسان، تنوعات نرمال در ساختار کروموزوم ها	۱
۳	تمایز بین کروموزوم ها بر اساس الگوهای نواری، علامت گذاری کروموزوم های انسان (Human chromosome nomenclature)	۱
۴	تقسیمات سلولی، گامتوزن در انسان، علل وقوع آنوپلوئیدی در انسان	۱
۵	مبانی نظری روش های کشت لنفوسیت، تهیه ی کروموزوم های متافازی، رنگ آمیزی به روش های نواری، سازوکار و کاربردهای آن ها در تشخیص پس از تولد اختلالات کروموزومی	۱

۶	مبانی نظری روش کشت سلول های مغز استخوان، تهیه کروموزوم های متافازی، رنگ آمیزی به روش های نواری، مکانیسم و کاربردهای آنها در تشخیص اختلالات کروموزومی در لوسمی ها و لنفوم ها	۱
۷	مبانی نظری روش کشت سلول های آمیوسیت و پرزهای جفتی، تهیه کروموزوم های متافازی، رنگ آمیزی به روش های نواری، سازوکار و کاربردهای آنها در تشخیص پیش از تولد اختلالات کروموزومی	۱
۸	مبانی نظری و مکانیسم روش های Sister Chromatid Differentiation (SCD) و کشت سلول در حضور عوامل کلاستوزن و کاربردهای آنها	۱
۹	روش های Fluorescence In Situ Hybridisation (FISH) و کاربردهای آنها	۱
۱۰	روش های QF-PCR و MLPA و کاربرد آنها در تشخیص اختلالات کروموزومی	۱
۱۱	روش های نوین در سیتوژنتیک پزشکی شامل: Array CGH, CGH, Spectral Fish, M-FISH و کاربردهای آنها	۱
۱۲	اختلالات تعدادی کروموزوم های اتوزومی، سازوکار های پیدایش، روش های غربالگری و پیش گیری از آنها	۱
۱۳	اختلالات ساختاری کروموزوم های اتوزومی، سازوکار های پیدایش و روش های تشخیص و پیش گیری از آنها	۱
۱۴	کروموزوم های جنسی در انسان، سازوکار مولکولی غیر فعال شدن کروموزوم X در انسان	۱
۱۵	اختلالات تعدادی و ساختاری کروموزوم های جنسی در انسان	۱
۱۶	سندروم های مربوط به ریز حذف ها و ناپایداری کروموزومی در انسان	۱
۱۷	مشاوره ی ژنتیک و جنبه های اخلاق در سیتوژنتیک انسانی	۱
جمع		۱۷

رئوس مطالب (۳۴ ساعت عملی):

ردیف	سر فصل درس عملی (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	تهیه کروموزوم های متافازی میتوزی از نمونه های خون محیطی (کشت لنفوسیت، هاروست، تهیه لام، رنگ آمیزی به روش های جامد و نواری، حداقل سه بار تکرار زیر نظر استاد مربوطه)	۳

۲	آموزش تشخیص کروموزوم‌ها با الگوی نواری در زیر میکروسکوپ و کاریوتیپ (تمرین)	۲
۳	تهیه ی کروموزوم های متافازی میتوزی از نمونه های خون محیطی برای High resolution Banding (حداقل سه بار تکرار زیر نظر استاد مربوطه)	۳
۴	تهیه کروموزوم های متافازی از نمونه های مغز استخوان و خون محیطی بیماران مبتلا به بدخیمی های هماتولوژیک و کاریوتیپ آن ها (حداقل سه بار تکرار زیر نظر استاد مربوطه)	۴
۵	تهیه ی کروموزوم های متافازی میتوزی از نمونه های مایع آسیتیک شامل کشت آمنیوسیت ها، هاروست و تهیه لام، رنگ آمیزی به روش های نواری، تشخیص کروموزوم ها و کاریوتایپینگ، (حداقل سه بار تکرار زیر نظر استاد مربوطه)	۵
۶	نحوه کار با نرم افزارهای اتوماتیک کاریوتایپینگ (تمرین در طول ترم زیر نظر کارشناس ارشد آزمایشگاه)	۶
۷	بکار گیری روش کشت لنفوسیت ها در حضور عوامل تنش زای کلاستورنیک و روش Sister Chromatid Differentiation (SCD) برای تشخیص سندروم های شکنندگی کروموزومی و آموزش روش آنالیز نتایج حاصل از آزمون های (حداقل سه بار تکرار زیر نظر استاد مربوطه)	۷
۱۷	جمع	۱۷



منابع اصلی درس:

1. Lisa G. Shaffer, R.J. McKinlay Gardner, Grant R. Sutherland (Last edition) Chromosome Abnormalities and Genetic Counseling, 4th Edition, Oxford University Press
2. Steven L. Gersen (Last edition) The Principles of Clinical Cytogenetics, 3rd edition, Springer
3. Susan Mahler Zneimer (Last edition) Cytogenetic Abnormalities: Chromosomal, FISH, and Microarray-Based Clinical Reporting and Interpretation of Result, 1st Edition, Wiley-Blackwell

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع پایانی ۷۰ درصد کل نمره درس) گزارش کار هر جلسه توسط دانشجو ۱۰ درصد نمره نهایی درس، ارزشیابی مستمر آزمون کتبی و آزمایشگاهی جامع در پایان ترم ۲۰ درصد نمره نهایی درس

عنوان درس: مهندسی ژنتیک

کد درس: ۰۶

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی: آشنایی با مفاهیم کلان و روش‌های مهم در مهندسی ژنتیک مرتبط با علوم پزشکی.

شرح درس:

بیان تاریخچه و جایگاه راهبردی دانش و فن مهندسی ژنتیک و مراحل اجرایی آن همراه با معرفی ابزارهای سهم جهت انجام این عملیات و کاربردهای راهبردی این فنون فوق العاده کارآمد در مطالعات ژنتیک مولکولی و کاربردی در عرصه های پزشکی و انسانی، صنایع غذایی و دارویی و موجودات ترانس ژنیک (تراریخت) و کاربردهای پزشکی آنها، از مباحثی هستند که انتظار می رود دانشجوی در پایان درس آن ها را درک و فهم کند.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

ردیف	سر فصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	تاریخچه پیدایش، اهمیت، جایگاه و کاربردهای مهندسی ژنتیک	۱
۲	ناقلین کلون (همسانه) سازی در پروکاریوت ها	۱
۳	ناقلین کلون (همسانه) سازی در یوکاریوت ها	۱
۴	دستورزی DNA ی خالص شده و معرفی و استفاده از آنزیم های مهم	۱
۵	استخراج و خالص سازی مولکول DNA از سلول های موجود زنده	۱
۶	معرفی و ورود مولکول DNA به درون سلول موجود زنده	۱
۷	چگونگی به دست آوردن کلون از ژن خالص	۱
۸	مطالعه ی مکان و ساختار ژن کلون شده	۱
۹	مطالعه ی بیان و کاربرد ژن کلون شده	۱
۱۰	تولید پروتئین از ژن های کلون شده	۱
۱۱	فنون Differential display و کاربردهای آن	۱
۱۲	بلات های DNA و کاربردهای پزشکی آن	۱
۱۳	چند شکلی و آنالیز DNA در پزشکی قانونی و باستان شناسی	۱



۱۴	جهش زایی تصادفی و جهت دار و کاربردهای پزشکی آن	۱
۱۵	گیاهان ترانسژنیک و کاربردهای آن	۱
۱۶	جانوران ترانسژنیک و کاربردهای آن	۱
۱۷	مهندسی ژنتیک در پزشکی، صنایع غذایی و دارویی	۱
جمع		۱۷

منابع اصلی درس:

مقاله های جدید منتشر شده در این زمینه در نشریه های علمی معتبر.

- 1- Brown, T.A.(2016). Gene Cloning and DNA analysis. An Introduction, Blackwell scientific Publishing.
- 2- Primrose, S.B (the latest edition). Molecular Biotechnology, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- 3- Kingsman, S.M. and Kingsman, A.J, (the latest edition) Genetic Engineering; Blacwell Scientific Publication , Oxford.
- 4- Old, R. Ward, Primrose. X.B (the latest edition) Principle of Gene Manipulation: An Introduction, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- 5- Watson J. et al., (the latest edition) Recombinant DNA Thechnology, Freeman and company.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع کتبی پایانی).



عنوان درس: ژنتیک مولکولی

کد درس: ۰۷

پیش نیاز یا همزمان: سیتورژنتیک کد ۰۵

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

تعداد واحد: ۳

هدف کلی: آشنایی با چگونگی سازماندهی ژنوم و فرایند سیستم های ژنتیکی که زمینه ی پژوهش های ژنتیکی بر روی ارگانیسم ها، ژنتیک جمعیت و ژنتیک بالینی می باشد.

شرح درس:

الف- (۲ واحد نظری ۳۴ ساعت)- ژنتیک مولکولی دانش پیشرفته ی سیستم های زیستی و مولکول های راهبردی، ساختار، عملکرد و تنظیم DNA ، RNA، رونویسی و ترمیم آن هاست. در این موضوع درسی به تنوع ساختار DNA، مبانی مولکولی همانند سازی و بیان ژن و سازوکار های کنترل آن پرداخته می شود. همچنین اساس ایجاد تنوع ژنتیکی، سازوکار های ترمیم DNA و ایجاد بیماری در اثر جهش یا تغییرات اپی ژنتیک تشریح خواهد شد.

ب- (۱ واحد عملی ۳۴ ساعت) - در این موضوع دانشجو باید بتواند اسیدهای نوکلئیک را استخراج واز نظر کمی و کیفی بسنجد. همچنین با مبانی آزمایشگاهی تکثیر ژنوم و بررسی جهش های نقطه ای یا توالی های تکرار شونده آشنا بشود.

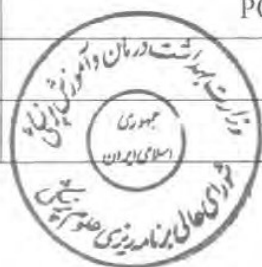
رئوس مطالب نظری (۳۴ ساعت):

ردیف	سر فصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	مقدمه، تاریخچه، جایگاه و اهمیت	۱
۲	تعاریف و اصطلاحات مهم و رایج	۱
۳	همانند سازی، رونویسی مولکول DNA و ترجمه در یوکاریوت ها	۲
۴	کلید رمز ژنتیکی، نو ترکیبی (تعاریف، انواع و پیامدها)	۱
۵	جهش، جهش پذیری و ساز و کار های مولکولی پیدایش جهش	۱
۶	ساز و کار های مولکولی ترمیم DNA	۲
۷	جزئیات سیستم های تنظیم رونویسی I: پروموتورهای ژنی، silencers, enhancers	۱
۸	جزئیات سیستم های تنظیم رونویسی II: عامل های رونویسی و انواع کنترل رونویسی	۱

۹	جزئیات پیرایش RNA (RNA processing) و فرایند ترجمه	۱
۱۰	توارث اپی ژنتیک/ متیلاسیون DNA تغییر و تبدیل (modification) هیستونی و RNA های غیرکدکننده بلند (کلیات)	۲
۱۱	اپی ژنتیک: RNA های کوچک، ترانسکریپتوم و پروتئوم، ENCODE و modENCODE	۲
۱۲	DNA تکراری (repetitive DNA) و عناصر ژنتیکی انتقالی (Transposable genetic elements)	۲
	جمع	۱۷

رئوس مطالب عملی (۳۴ ساعت)

ردیف	سر فصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	روش های استخراج DNA، کنترل کمی و کیفی DNA	۴
۲	روش های استخراج RNA، کنترل کمی و کیفی RNA	۳
۳	انجام آزمایش RFLP/PCR	۳
۴	بررسی توالی های تکرار شونده با استفاده از روش PCR	۴
۵	تهیه ی cDNA و انجام RT-PCR	۳
	جمع	۱۷



منابع اصلی درس:

۱- ژنتیک مولکولی پزشکی در هزاره سوم، تالیف: دکتر محمد رضا نوری دلویی، آخرین چاپ، انتشارات سامر

- 2- Strachan, T; Read Andrew, P (The latest edition) Human Molecular Genetics, Garland Science – Book
- 3- Miglani, G. S (2015) Essentials of Molecular Genetics, Alpha Science International Limited, 2015
- 4- Weaver, R (2016) Molecular Biology, McGraw-Hill
- 5- Lewin, B (2013) Genes XI, Jones & Bartlett Edition.
- 6- Turnpenny, P; Ellard, S. (2017) Emery's Elements of Medical Genetics 15th Edition; Elsevier.

منابع کمکی:

مقاله های جدید منتشرشده در این زمینه در نشریه های علمی معتبر.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع پایانی ۷۰ درصد کل نمره درس نظری) گزارش کار هر جلسه توسط دانشجو ۱۰ درصد نمره نهایی درس، ارزشیابی مستمر، آزمون کتبی و آزمایشگاهی جامع در پایان ترم ۲۰ درصد نمره نهایی درس



عنوان درس: ژنتیک سرطان

کد درس: ۰۸

پیش نیاز یا همزمان: سیتوژنتیک کد ۰۵ - ژنتیک مولکولی کد ۰۷

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲

هدف کلی: آشنایی با اصلی ترین مباحث روزآمد پایه‌ای ژنتیک سرطان و درک و فهم جنبه های متفاوت پیدایش سرطان‌ها با تاکید بر نقش مهم ژنتیک.

شرح درس: بیان تاریخچه، جایگاه ژنتیک سرطان، ویژگی‌های سلول سرطانی، رابطه‌ی جهش زایی و سرطانی‌زایی، رده‌های اصلی ژنی درگیر در سرطان، هم چنین، ارتباط چرخه‌ی سلولی با سرطان و پایداری و ناپایداری ژنتیکی در تومورها و آموزش عمده‌ی جزئیات ژن‌های دخیل در سرطان، کاربرد روش‌ها و نشانگرهای مولکولی در تشخیص سرطان و ژن درمانی و ایمنی درمانی سرطان‌ها.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

ردیف	سرفصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه ها (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	تاریخچه، جایگاه، تعریف و اساس ژنتیکی سرطان	۱
۲	سلول سرطانی و ویژگی های آن	۱
۳	فرایندهای جهش زایی و سرطان زایی و ارتباط آن ها با هم	۱
۴	متاستاز و ساز و کارهای رگ زایی و تهاجم	۱
۵	کنترل چرخه ی سلولی، تنظیم رشد و ژن های نموئ و تکوینی سرطان	۱
۶	ناپایداری ژنتیکی و ناهنجاری های کروموزومی و سانترومری در سرطان	۱
۷	ساختار و کارکرد انکوژن های ویروسی و سلولی	۱
۸	ساختار و کارکرد ژن های بازدارنده تومور	۱
۹	مسیرهای ترا (علامت) رسانی در سرطان	۱
۱۰	تلومراز و مهار آن در سرطان	۱
۱۱	فنون و نشانگرهای مولکولی در تشخیص سرطان	۱
۱۲	اپی ژنتیک و سرطان	۱

۱۳	ژنتیک نشانگان های سرطان خانوادگی	۱
۱۴	ژنتیک میتوکندریایی و سرطان	۱
۱۵	مسبب های استعداد ابتلا به سرطان در کودکی و سالمندی	۱
۱۶	روش های مرسوم درمان سرطان ها با روش های نوین ژنتیکی	۱
۱۷	ایمنی درمانی در سرطان	۱
	جمع	۱۷

منابع اصلی درس :

- ۱- مقاله های جدید منتشر شده در این زمینه در نشریه های علمی معتبر .
- ۲- اصول ژنتیک پزشکی امری، ترجمه و تالیف دکتر محمدرضا نوری دلویی، آخرین چاپ ، نشر جامعه نگر.
- 3- Cooper, G.M. (the latest edition) oncogenes Jones and Bartlett publishers.
- 4- Cossman, J (the latest edition) Molecular Genetics in cancer diagnosis, Elsevier.
- 5- Parker, P. J. and Katan , M . (the latest edition) Molecular biology of oncogenes and cell control mechanism, Ellis Horwood Limited.
- 6- Volestin, B and Kinzler K.W (the latest edition) The genetic basis of cancer. Mcgraw-hall.

شیوه ارزشیابی دانشجوی :

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع کتبی پایانی).



عنوان درس: ژنتیک جمعیت و اپیدمیولوژی

کد درس: ۰۹

پیش نیاز یا همزمان: ژنتیک انسانی کد ۰۴ - ژنتیک مولکولی کد ۰۷

نوع واحد: نظری

تعدد واحد: ۲ واحد

هدف کلی: آشنایی قابل توجه با اصول کلی، اهمیت و کاربردهای ژنتیک جمعیت و اپیدمیولوژی در جامعه و کاربردهای سودمند آن.

شرح درس:

آشنایی دانشجویان با اصول ژنتیک جمعیت و مبانی آمار و احتمالات، روش های آنالیز برای مطالعه در جمعیت انسانی و نقش فرآیندهایی مانند جهش، گزینش و مهاجرت در جمعیت های انسانی، چند شکلی ژنتیکی، مطالعه و انواع ازدواج از منظر ژنتیک جمعیت برای درک واقعیت ها و ایجاد بستر برای حل مشکلات مربوطه.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

ردیف	سرفصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	مقدمه، تاریخچه توصیف جمعیت، جایگاه و اهمیت	۱
۲	تعادل یا قانون هاردی-واینبرگ، کاربردها و روشهای آماری در ژنتیک جمعیت	۲
۳	جهش	۱
۴	گزینش	۱
۵	مهاجرت	۱
۶	جداسازی	۱
۷	رانش ژنتیکی	۱
۸	فراوانی ژن و چند شکلی های ژنتیکی	۱
۹	انواع چند شکلی در سطح DNA و ساز و کارهای ایجاد و کاربرد آن	۱
۱۰	چندشکلی و گروه های خونی	۱
۱۱	چند شکلی آنزیم های گلوبول قرمز	۱
۱۲	توارث پذیری و قوانین ریاضی حاکم و میزان دخالت ژنتیک در بیماریها	۱



۱۳	علل شیوع بیماریها در جمعیتها و نحوه ارزیابی زمینه‌های ژنتیک	۱
۱۴	انواع ازدواج‌ها در جمعیت و ضریب هم‌خونی	۱
۱۵	مطالعات متفاوت ژنتیکی در جمعیت‌ها و روشهای آماری مربوط	۲
جمع		۱۷

منابع اصلی درس:

- 1- Nielsn, R, and Montgomery S. An Introduction to Population Genetics; Theory and Applications, Sinauer Associate, Inc.
- 2- Hamilton, M. Population Genetics. Wiley.
- 3- Mourant, AE, et al. (the latest edition). The Distribution of the Human Blood Groups and other Polymorphism. Oxford Univ Press.
- 4- Cavailli Sforza, LL, and Bodmer, W.F. (the latest edition). The Genetics of Human Populations. Freeman.

*شیوه ارزشیابی دانشجویان:

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع کتبی پایانی).



عنوان درس: بیوانفورماتیک

کد درس: ۱۰۰

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: عملی

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم پایه و روش‌های استفاده از داده‌پایگاه‌ها و ابزارهای کامپیوتری در مطالعات مرتبط با علوم زیست-پزشکی.

شرح درس:

انتظار می‌رود دانشجو در پایان این دوره: جایگاه بیوانفورماتیک را در ارتباط با تحولات سال‌های اخیر دانش زیست-پزشکی بداند. بتواند مقالات و اختراعات ثبت شده مورد نیاز را از داده‌پایگاه‌های مرتبط استخراج نماید و از متون علمی استنتاج مناسب داشته باشد و جمع‌بندی خود را به شیوایی و با ارجاع صحیح به منابع بنویسد. بتواند توالی مورد نیاز ملکول‌های اسیدنوکلئیک یا پروتئین را استخراج نماید. از داده‌پایگاه‌های مرتبط با ساختار و توصیف ژنوم بتواند استفاده کند و محل یک ژن یا توالی خاص در ژنوم را مشخص کند و ویژگی‌های آن را بیان کند. قادر باشد از داده‌پایگاه‌های مرتبط با تنوع در توالی استفاده نماید و مفاهیم پایه GWAS را درک کند. بتواند در یک پروتئین قلمروها را مشخص کند، پروتئین‌های دیگری را که دارای آن قلمرو هستند تعیین کند و مشخص کند که پروتئین مورد نظر عضو کدام خانواده پروتئینی است. فایل pdb حاوی اطلاعات ساختار سه بعدی یک پروتئین مورد نظر را استخراج کند و این ساختار را با ابزارهای مناسب نشان دهد. بتواند توالی‌های اسید نوکلئیک و پروتئین را مقایسه و هم‌تایی کند. توانمند در استفاده از Allele ID, Primer3 و Gene runner پرایمر مناسب را طراحی کند. بتواند از ابزارهای بیوانفورماتیک مرتبط با کلون‌سازی ژن استفاده کند. توانایی استفاده از نرم افزار Excel برای اجرای پروژه‌های بیوانفورماتیک پیدا کند. یا نرم افزار R به صورت اجمالی آشنا شود و قادر به استفاده از یک package مرتبط با علوم زیستی باشد. با سیستم عامل لینوکس به صورت اجمالی آشنا شود و بتواند از آن برای اجرای طرح‌های بیوانفورماتیک استفاده کند.



رئوس مطالب (۳۴ ساعت عملی):

ردیف	سر فصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۱ ساعت)
۱	جایگاه بیوانفورماتیک در زیست شناسی نوین	۱
۲	جستجوی داده پایگاه‌های مقاله و ثبت اختراع	۱
۳	تدوین منابع در متن	۱
۴	توالی اسید نوکلئیک (GeneBank, UniGene, Gene, EST)	۲
۵	ساختار و توصیف ژنوم (dbSNP, UCSC Genome Browser, Ensemble Genome Browser)	۲
۶	چند شکلی و بررسی بیوانفورماتیکی آن	۱
۷	مفاهیم پایه در GWAS	۲
۸	توالی و ساختار پروتئین (UniProt, NCBI Protein, ExPASy, InterPro, Pfam, PDB)	۱
۹	مفاهیم و ابزارهای هم‌تابی. Local Alignment (BLAST) Multiple Alignmnt (Clustal, Mega, Homologene)	۲
۱۰	پروژه A1 و A2	۴
۱۱	طراحی پرایمر با GeneRunner	۱
۱۲	طراحی پرایمر با Primer 3, Allele ID	۱
۱۳	ابزارهای کلونینگ ژن (Clone Manager, Plasm, GeneRunner)	۲
۱۴	پروژه B1, B2, B3, B4, B5	۴
۱۵	نرم افزار اکسل و کاربرد آن در بیوانفورماتیک	۱
۱۶	نرم افزار R و کاربرد آن در بیوانفورماتیک	۲
۱۷	لینوکس و کاربرد آن در بیوانفورماتیک	۲
۱۸	پروژه C1, C2, C3	۴



منابع اصلی درس:

۱- ویندوز XP و اینترنت: تألیف: مهندس کیوان فلاح مشفق. مرکز فرهنگی نشرگستر، ۱۳۸۲

۲- آموزش گام به گام اینترنت، چاپ سوم تألیف: مهندس عین ا. جعفرنژاد انتشارات علوم رایانه ۱۳۸۳.

۳- اینترنت برای پزشکان. تالیف: دکتر محمدرضا جهانی و همکاران. انتشارات تخت سلیمان ۱۳۸۲.
روش ارزشیابی: ۵ نمره برای فعالیت مستمر دانشجو در انجام تکالیف مربوط در هر جلسه، ۵ نمره برای آزمون میان
ترم و ۱۰ نمره برای آزمون جامع کتبی تشریحی و عملی پایان ترم.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- در حیطه شناختی: ارزیابی نهایی پروژه های A, B و C: ۷۰٪
- در حیطه روانی- حرکتی: ارزیابی عملکرد مرحله به مرحله ی دانشجو حین انجام پروژه های A, B و C بر اساس
چک لیست: ۳۰٪



عنوان درس: سمینارهای ۱ و ۲ (در دو نیمسال تحصیلی) کد درس: ۱۱ و ۱۲

پیش نیاز یا همزمان: در نیم سال های دوم و سوم تحصیلی ارایه شود.
تعداد واحد: هر سمینار مستقل برای هر دانشجو معادل یک واحد درسی است.
نوع واحد: سمینار ۱ (یک واحد نظری) و سمینار ۲ (یک واحد نظری)

هدف کلی:

پژوهش نظری و جمع آوری و قرآوری اطلاعات کتابخانه ای پیرامون یک موضوع بسیار مهم و به ویژه علمی - کاربردی زیر نظر استاد و یا استادانی که موضوع یا موضوع های پیشنهادی آن ها باید متفاوت از موضوعات درسی مجموعه ی واحدهای درسی دانشجویان این مقطع باشد، توسط دانشجویان انتخاب گردد.

سرفصل درس:

دانشجو موظف است واحدهای سمینار خود را در نیمسال های دوم تا سوم تحصیلی با توجه به موضوع مشخص شده از میان جدیدترین موضوعات مهم و پیشرفته در ژنتیک انسانی و پزشکی با کمک استاد راهنمای سمینار انتخاب ارایه کند. موضوع انتخاب شده برای هر سمینار در تکمیل مطالب و مباحث ارایه شده دروس اجباری، گزینش خواهد شد و نباید موضوع پایان نامه دانشجو باشد. شرکت فعال همه ی دانشجویان همراه استاد راهنما و مسئول درس در جلسه های ارایه سمینارها الزامی است.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارزشیابی تکوینی با ارزشیابی گزارش کتبی سمینار، ارزیابی سمینار و ارزشیابی کمی (آزمون جامع کتبی پایانی):

- ۱) تهیه سمینار ۴۰ درصد (ارزیابی توسط استاد راهنما)
- ۲) ارائه سمینار ۳۰ درصد (ارزیابی توسط استاد راهنما و مسئول درس)
- ۳) آزمون پایان از خلاصه مجموعه سمینارهای ارائه شده توسط دانشجویان ۳۰ درصد



عنوان درس: پایان نامه

کد درس: ۱۳

تعداد واحد: ۸

نوع درس: اجباری و پژوهشی

نوع واحد: عملی

هدف کلی:

آشنا ساختن دانشجو با اصول روش تحقیق آزمایشگاهی و انجام فعالیت های آزمایشگاهی با هدف تجربه مسائل و موضوعات مهم مربوط به ژنتیک انسانی و پزشکی

شرح درس:

دانشجو موظف است تا آخر نیمسال دوم موضوعات پایان نامه خود را به صورت یک کار پژوهشی اصیل آزمایشگاهی در قلمرو ژنتیک انسانی و پزشکی زیر نظر استاد راهنما انتخاب کند و ظرف مدت یک سال آن را به اتمام رسانده و برای دفاع در جلسه ی هیئت داوران آماده کند. تعیین تاریخ جلسه دفاع از پایان نامه هر دانشجو منوط به ارائه گواهی نامه پایان موفقیت آمیز واحدهای آموزشی و تایید کار پژوهشی توسط استاد راهنما می باشد.



عنوان درس: ژنتیک باکتریایی و ویروس

کد درس: ۱۴

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم مولکولی و عملکردهای ژنتیکی در باکتری ها و ویروس ها.

شرح درس:

شناخت ساختار و عملکرد مولکولی ژنتیک، باکتری ها و ویروس ها و درک مولکولی فرایندهای همانندسازی و روش های آمیزش ژنتیکی و چگونگی و نحوه ی نقشه کشی در ویروس ها و باکتری ها و به طور کلی موجودات پروکاریوت و شباهت ها و تفاوت های آن ها با موجودات پیشرفته (یوکاریوت ها) به ویژه از منظر بیان ژن و فهم فرایندهای بازآرایی ژنومی. شایان تاکید است که با وجود این که میکروارگانیسم ها درصد قابل توجهی از کل موجودات زنده زمین را تشکیل می دهند، تنها حدود یک درصد از میکروارگانیسم های شناخته شده بیماری زا هستند و ما بقی غیر بیماری زا، مفید، کاربردی و برخی کاملاً ضروری برای بشر هستند. از آن جا که مهم ترین پایه و اساس زیست فناوری، میکروارگانیسم ها هستند، بنابر این کسب بصیرت در قلمرو کاربردهای مهم آن ها در دانش و فن مهندسی ژنتیک و دستاوردهای راهبردی آن ضروری است.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

ردیف	سر فصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	- مقدمه، تاریخچه، تعاریف و جایگاه	۱
۲	رده بندی، ساختار مولکولی و عملکردها پروتئین ها	۱
۳	ساختار مولکولی در باکتری ها همراه با ضمایم سلولی	۱
۴	ساختار مولکولی کروموزوم در باکتری ها، ویروس ها و مخمرها و در تک یاخته ها و مقایسه ی آن با سلول های پیشرفته یوکاریوت	۱
۵	همانند سازی و تکثیر در باکتری ها	۱
۶	ژنتیک مولکولی ویروسها و تفاوت های آنها (P22, P1, T4, ϕ x 147, 740)	۱

۷	هماندسازی و تکثیر مخمرها	۱
۸	هماندسازی و تکثیر تک یاخته ها	۱
۹	ساختار مولکولی و عمل باکتریوفاژها، پدیده های لیتیک و لیزوژنی	۱
۱۰	بیان ژن: رونویسی در ویروس ها و باکتری ها	۱
۱۱	بیان ژن: ترجمه در ویروس ها و باکتری ها	۱
۱۲	روشهای متفاوت آمیزش ژنتیکی در باکتری ها و ویروس ها	۱
۱۳	تعیین نقش ژنی - مکمل های Cis و Trance	۱
۱۴	سازو کارهای تنظیم بیان ژن در ویروس ها و باکتری ها	۱
۱۵	سازو کار های ترمیم DNA در ویروس ها و باکتری ها	۱
۱۶	فرآیندها بازآرایی ژنومی ترانسپوزن 4، و رتروترانسپوزن 4 (رتروژن ها)	۱
۱۷	نقش میکروارگانیزم ها در مهندسی ژنتیک	۱
	جمع	۱۷

منابع اصلی درس:

- ۱- مقاله های جدید منتشر شده در این زمینه در نشریه های علمی معتبر-
- 2- Lewis, B.(the latest edition) Genes IX. Jones and Bartlet Publishers
- 3- Griffiths, Anthony J.F. et al .(the latest edition) An Introduction to Genetic Analysis, Freeman and company, New York.
- 4- Hearsh, Daniel and Jones, Elizabet W., (the latest edition) Genetics: An Analysis of Genes and Genomes, Jones and Bartlet Publishers.
- 5- Watson, D et al., (the latest edition) Molecular Biology of the Gene. Pearson, Benjamin Cumming., CSHL press.

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع کتبی پایانی)



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری



هدف کلی:

آشنایی با مفاهیم تغییرات بیوشیمیایی حاصل از نقایص حاصله در ساختار ژنتیک سلول های انسانی.

شرح درس:

فهم تاریخچه، اهمیت، جایگاه و اساس تئوریک نقص های ژنتیکی که موجب پیدایش بیماری های فراوان و مهم بیوشیمیایی و متابولیکی ارثی در انسان می شود از جمله هدف های اصلی این درس به شمار می رود. به علاوه دانشجو ضمن آشنایی (سلولی و مولکولی) با روشهای پیشگیری، تشخیص و درمان این بیماری ها از روش های غربالگری در مورد این اختلالات ژنتیکی نیز آگاهی نسبتاً عمیق کسب می کند.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

ردیف	سر فصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	مقدمه و تاریخچه (رده بندی بیماری های متابولیکی ارثی)	۱
۲	ویژگی های کلی بیماری های متابولیکی و تشخیص افتراقی و شیوع	۱
۳	نواقص مادرزادی در متابولیسم و سنتز اسیدهای آمینه (آلانیسم، PKU، الکاپتونوری، هوموسیستینوری، تیروزینمی، سیستینوری، سیستینوزیس،)	۱
۴	اختلالات مربوط به متابولیسم کربوهیدرات ها شامل (گالاکتوزمی، هیپولاکتازی، عدم تعادل فروکتوز ارثی، فروکتوزوری، دیابت نوع ۱ و ۲ و MODY)	۱
۵	نواقص مربوط به انتقال پروتئین ها شامل: نقص در سیستم های انتقال دهنده مواد، هیپرکلسترولمی خویشاوندی، راشیتیزم مقاوم به ویتامین D	۱
۶	بیماری های مربوط به نقص در ذخیره لیزوزوم ها شامل Tay - Sachs, Gaucher, Sandhoff's, Fabry (Infantile), Nieman-Pick,	۱
۷	موکوپلی ساکاریدوزها شامل: هورلر، هانتز و ...	۱

۸	بیماری های مربوط به چرخه اوره	۱
۹	نواقص مربوط به متابولیسم لیپید ها شامل: MCAD, LCAD و SCAD	۱
۱۰	نواقص مربوط به همکاری بیش از یک آنزیم در پیدایش بیماری مانند: HPRT	۱
۱۱	بیماری های مربوط به اکسیداسیون اسیدهای چرب و متابولیسم پورفیرین ها	۱
۱۲	بیماری های مربوط به متابولیسم استروئیدها و عملکرد پراکسیزوم	۱
۱۳	بیماری های مربوط به متابولیسم پورین ها و پریمیدین ها	۱
۱۴	روش های غربالگری در بیماری های متابولیکی ارثی	۱
۱۵	تشخیص نوع جهش در افراد مبتلا و ناقلین بیماری های متابولیکی	۱
۱۶	روش های درمان بیماری های متابولیکی ارثی (۱)	۱
۱۷	روش های درمان بیماری های متابولیکی ارثی (۲)	۱
	جمع	۱۷

منابع اصلی درس:

- ۱- مقاله های جدید منتشر شده در این زمینه در نشریه های علمی معتبر.
- 2- Hoffman, Gorge F., Nyhan, William L., et al., 9th the latest edition). Inherited Metabolic Diseases, Lippincott Williams and Wilkins.
- 3- Turnpenny P. D. and Ellard S., (2017) Emery's Elements of Medical Genetics.
- 4- Server, Beaudet, Sly and Valle (the latest edition) The Metabolic and Molecular basis of Inheritance.
- 5- Clarke J.T.R., (the latest edition) A clinical Guide to Inherited Metabolic Diseases. Cambridge University Press.

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع کتبی پایانی)



هدف کلی:

آشنایی با جایگاه و اهمیت ژنتیک ایمنی در ژنتیک پزشکی و حوزه ی سلامت و درک مبانی و اصول راهبردی این دانش در قلمرو پزشکی

شرح درس :

ژنتیک ایمنی اهمیت بسیار زیادی در خصوص سیستم ایمنی، تنوع آن و کاربردهای آن دارد. شناخت ایمنی هومورال، اساس ژنتیکی پاسخ ایمنی، ایمنی سلولی و چند شکلی سیستم کمپلمان، HLA و گروه های خونی و ارتباط آن ها با بیماری ها.



رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):

ردیف	سر فصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	مقدمه ، تاریخچه ، جایگاه و اهمیت	۱
۲	ایمنی هومورال: ساختار پادتن و واکنش ایمنی هومورال	۱
۳	سلول های بتا (B) و ژن های ایمونوگلوبولین	۱
۴	اساس ژنتیکی تنوع پادتن ها	۱
۵	ایمنی سلولی: واکنش های ایمنی سلولی	۱
۶	گیرنده های سلول های T	۱
۷	سیستم کمپلمان : چندشکلی، ارتباط با بیماری ها	۱
۸	ساختار و عملکرد سیستم HLA	۱
۹	سیستم HLA و همراهی با بیماری ها	۱
۱۰	HLA typing	۱
۱۱	گروه های خونی: چندشکلی، و ارتباط با بیماری ها	۲
۱۲	ژنتیک پیوند اعضا و بیماری های خود ایمنی	۱

۱۳	سیتوکین ها؛ ساختار و بیان ژن	۱
۱۴	ژنتیک بیماری های نقص ایمنی اولیه (PID) (هومورال)	۱
۱۵	ژنتیک بیماری های نقص ایمنی اولیه (PID) (سلولی)	۲
۱۶	HLA و پیوند سلول های بنیادی	۱
جمع		۱۷

منابع اصلی درس:

۱- مقاله های علمی جدید منتشر شده (در این زمینه) در مجلات علمی معتبر

2.Farid. N.R.(the latest edition). The Immunogenetics of Autoimmune Diseases, Volumes1 and2. CRC Press.

3-Honjo, T. and Alt, F.W. (the latest edition) Immunoglobulin Genes., Academic Press.

4- Borrebaeck Carl A.K. (the latest edition) Antibody Engineering. Oxford Uni. Press

5-Delves P.S. and Roitt I. (the latest edition), Roitt's Essential immunology. Oxford. Blackwell.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع کتبی پایانی)



عنوان درس: کشت سلول و بافت

کد درس: ۱۷

پیش‌نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری - عملی

نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی

الف: ۱ واحد نظری

هدف کلی:

آشنایی نظری با اصول کشت سلول در راستای استفاده مناسب در تشخیص پیشگیری و درمان بیماری‌های ژنتیک

شرح درس:

امروزه کشت سلول‌های سالم و سرطانی در تشخیص پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها به ویژه تشخیص بیماری‌های ژنتیکی و کروموزومی پیش و پس از تولد نقش کلیدی دارد. در این موضوع دانشجویان با اصول ایمنی و کار با تجهیزات مورد استفاده در کشت سلول و بافت، انواع روش‌های کشت سلول و بافت، ارزیابی مرگ سلولی و تشخیص اختلالات کروموزومی آشنا می‌گردد.



رتوس مطالب (۱۷ ساعت نظری):

ردیف	سرفصل درس (رتوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	اصول اصلی در انتخاب تجهیزات و وسایل مصرفی و غیر مصرفی و مواد مورد نیاز کشت و پسترها	۱/۵
۲	آشنایی با علل و نکات مورد توجه در انتخاب محیط‌های کشت تعریف شده و مکمل‌ها و نحوه ساخت آنها	۱
۳	ارایه انواع روش‌های آماده‌سازی و استریلیزاسیون قابل استفاده برای کشت سلول و بافت	۱
۴	ارایه اصول مهم در روش‌های منجمد و نگهداری سلول‌ها	۱
۵	اصول اولیه تقسیم بندی انواع روش‌های کشت سلولی و بافتی و هم چنین روش‌های کشت انبوه سلولی در آزمایشگاه و بیوراکتور	۱

۶	آلودگی در کشت سلول و روش های شناسایی و برخورد با انواع آلودگی ها	۱
۷	آشنایی با روش ها و آزمون های شناسایی سلول های زنده (viability tests)	۱
۸	انواع روش های تولید تیره سلولی نامیرا	۱
	جمع	۱۷

ب: ۱ واحد عملی

هدف کلی درس:

آشنایی با مهمترین تکنیکهای اساسی مورد استفاده در کشت سلول و بافت و کاربردهای آن در ژنتیک انسانی و پزشکی آشنایی

شرح درس:

کشت سلول ها و بافت ها در تشخیص پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری ها به ویژه تشخیص بیماری های ژنتیکی و کروموزومی و همچنین تحقیقات پزشکی نقش کلیدی دارد. در این موضوع دانشجویان با روش های عملی ایمنی و کار با تجهیزات مورد استفاده در کشت سلول و بافت، انواع سلول ها و روش های کشت سلول و بافت، ارزیابی آلودگی های سلولی و چگونگی تکثیر و نگهداری سلول ها و بافت ها آشنا می گردد.

رئوس مطالب (۳۴ ساعت عملی):

ردیف	سر فصل درس (رئوس مباحث)	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	شیوه های آشنایی دانشجویان با کار در محیط آزمایشگاه، کشت سلولی و رعایت نکات ایمنی و تجهیزات آزمایشگاه، نحوه کار و حفظ و نگهداری آن	۲
۲	آشنایی با محیط های کشت متفاوت و استفاده آن ها به طور اختصاصی برای سلول های متفاوت و استریلیزاسیون آنها	۲
۳	آشنایی و نحوه استفاده از میکروسکوپ های نوری و فاز کنتراست و فلئورسانس و حفظ و نگهداری آن ها	۱
۴	روش های کشت سلول در حالت تعلیق (Suspension) مانند سلول های میلوما و هیبرید	۱
۵	روش کشت سلول در حالت متصل به ظرف محیط کشت (mono-layer) مانند Adherent cell lines و آشنایی با خصوصیات مورفولوژیک آنها	۱

۶	روش های خارج کردن سلول ها از انجماد و کشت دوباره و پاساژ سلولی	۱
۷	حفظ و نگهداری سلول ها یا روش های انجماد سلول های کشت داده شده و روشهای تریپسینه کردن سلول ها	۱
۸	روش های هم فاز کردن سلول ها، استفاده از مواد متفاوت (تیمیدین، متوتروکسایت، ۵ فلوروئوراسیل) و شمارش سلولی و منحنی رشد	۲
۹	روش های آماده سازی یک بافت برای کشت	۲
۱۰	روش های کشت primary cell culture مانند لنفوسیت های خون محیطی، سلول های مغز استخوان و بافت ها	۲
۱۱	روش های شناسایی آلودگی در سلول های کشت داده شده	۱
۱۲	روش های مقابله با آلودگی سلولی	۱
جمع		۱۷

منابع اصلی درس:

مقاله های علمی جدید منتشر شده (در این زمینه) در مجلات معتبر

- 1- Pfanger, r, and freshney, R, IAN the latest edition (the latest editing). Culture of Human tumor cells; wiley- liss.
- 2- Primrose, S.B. (the attest edition). Molecular Biotechnology, Black Well Scientific Publication
- 3- Ragai R. Mitry (Editor), Robin D. Hughes; Third Edition 2016; Human Cell Culture Protocols. Springer – Humana Press

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع پایانی ۵۰ درصد کل نمره درس نظری) گزارش کار هر جلسه توسط دانشجو ۲۰ درصد نمره نهایی درس ، ارزشیابی مستمر ، آزمون کتبی و آزمایشگاهی جامع در پایان ترم ۳۰ درصد نمره نهایی درس



پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با ژنتیک خارج هسته ای (مانند میتوکندری کلروپلاست) و سلولهای سوماتیک و درک نسبتاً عمیق عملکرد سلولی و مولکولی آنها در کنار کاربردهای مهم آن و معرفی پیشرفت های قابل توجهی که به ویژه در دوه دهه اخیر در این قلمرو از دانش زیستی به دست آمده است هدفهای کلی این درس را تشکیل می دهد.

سرفصل درس: (۳۲ ساعت نظری)

جدول د - دروس برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته ژنتیک انسانی

ردیف	مباحث	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	مقدمه: ژنتیک خارج هسته ای و انواع آن	۱
۲	میتوکندری، کلروپلاست و باکتری (شباهت ها و تفاوت ها در ساختار و عملکرد)	۱
۳	منشاء تکاملی میتوکندری و کلروپلاست	۱
۴	ویژگی های ژنتیک میتوکندریایی	۱
۵	کد ژنتیکی میتوکندریایی	۱
۶	ناحیه کنترلی D-LOOP	۱
۷	همانند سازی mt DNA	۱
۸	نسخه برداری mt DNA	۱
۹	سیستم سنتز پروتئین میتوکندری	۱
۱۰	جهش های mt DNA و بیماریهای ناشی از آنها در انسان	۲
۱۱	جهش های سوماتیک mt DNA و ارتباط آنها با پیری	۱
۱۲	تبادلات و ارتباطات بین ژنوم هسته ای و خارج هسته ای	۱
۱۳	اصلاح ژنوم میتوکندریایی در سرطان	۱
۱۴	اصلاح ژنوم میتوکندریایی و بیماریهای غدد	۱

۱۵	اصلاح ژنوم میتوکندریایی قلب	۸
۱۶	اصلاح ژنوم میتوکندریایی عصبی عضلانی	۸
	جمع	۱۷

منابع اصلی درس:

(۱) مقاله های جدید منتشر شده (در این زمینه) در مجلات معتبر

- 2) E.A Munn, (the latest edition) the structure of mitochondria, A. P publishers
- 3) Darelly -Usmar, V and schapria A.H.V (the latest edition) DNA, proteins and disease, Portland press.
- 4) Alberts, B, and lewis, D (the latest edition) molecular biology of the cell, New York, garland publishing Inc.
- 5) Schapria A.H.V, and dimauro, S (the latest edition) mitochondrial disorders in neurology, Butterworth & Heinemann.
- 6) Beal, G and Knowles, J, (the latest edition) extranuclear genetics, London, Arnold
- 7) Turnpenny, P, Ellard, S (2005, the latest edition) emery's elements of medical genetics, twelfth edition: Elsevier, Churchill Livingstone.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع کتبی پایانی)



عنوان درس: اخلاق و ایمنی زیستی

کد درس: ۱۹۰

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی:

آشنا شدن بیش از پیش دانشجویان با نقش و اهمیت راهبردی اخلاق و مسایل حقوقی و نیز ایمنی زیستی در پژوهش های بیو تکنولوژی مولکولی و مهندسی ژنتیک در قلمرو علوم پزشکی و به خصوص ژنتیک انسانی و پزشکی.

شرح درس:

امروزه علوم تجربی و به ویژه ژنتیک با سرعتی حیرت انگیز پیشرفت می کند و دانشمندان با پژوهش های آزمایشگاهی، همه روزه یافته های شگفت انگیزی به دست می آورند. در چنین شرایطی حتی آن هنگام که به درمان های بسیار جدید و پراهمیت دست می یابیم، باید پرسش های بسیار مهم اخلاقی و حقوقی را نیز پاسخگو باشیم. در این درس دانشجویان افزون بر آشنایی با مفاهیم اخلاق و ایمنی زیستی با ارتباط آن ها با مسائل و فنون جدید مولکولی و سلولی، رویکرد های اخلاقی و ایمنی نسبت به بیمار، خانواده، نمونه بالینی و پژوهش در ژنتیک پزشکی را مورد توجه قرار می دهند.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):



ردیف	مباحث	تعداد جلسه (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	تعریف اخلاق و اخلاق پزشکی - اهمیت، تاریخچه، جایگاه	۱
۲	ایمنی زیستی - جنبه های حقوقی و اخلاقی	۱
۳	جنبه های اخلاقی، اجتماعی و قانونی بیوتکنولوژی و ژنتیک	۱
۴	جانوران ترانسژنیک و ملاحظات ایمنی و اخلاقی	۱
۵	جنبه های اخلاقی مهندسی ژنتیک و انتقال ژن و ژن درمانی	۱
۶	جنبه های اخلاقی تشخیص ژنتیکی پیش از تولد (PND)، پیش از لانه گزینی (PGD) و انتخاب جنسیت پیش از تولد	۱
۷	جنبه های اخلاقی پزشکی قانونی و ژنتیک، تنوع ژنوم انسان	۱
۸	جنبه های اخلاقی تغییر در ژنوم موجودات و حقوقی	۱

۹	جنبه های اخلاقی و قانونی NGS	۱
۱۰	جنبه های اخلاقی حقوقی و اجتماعی سلول های بنیادی و شبیه سازی انسان	۱
۱۱	رضایت نامه و محرمانه نگه داشتن اطلاعات ژنتیک	۱
۱۲	EUGENICS & GENETIC DOPING	۱
۱۳	جنبه های اخلاقی آزمون ژنتیکی افراد بدون علامت و کودکان	۱
۱۴	مباحث اخلاقی مرتبط با سقط درمانی	۱
۱۵	مباحث اخلاقی مرتبط با مقالات علمی	۱
۱۶	محیط زیست، اخلاق و پژوهش های کاربردی مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی	۱
۱۷	پروتکول های و دستور العمل های ملی و بین المللی اخلاق و ایمنی زیستی	۱
	جمع	۱۷

منابع اصلی درس:

مقاله های جدید منتشر شده (در این زمینه) در مجلات علمی معتبر
توضیح ضروری: در صورت ارایه این درس توسط گروه مجری، منابع معتبر فارسی و انگلیسی روز توسط آن گروه تعیین و معرفی خواهد شد.

شیوه ارزشیابی دانشجوی:

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع کتبی پایانی).



عنوان درس: زبان انگلیسی تخصصی

کد درس: ۲۰

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی:

آشنایی دانشجویان با اصول و مبانی استفاده از متون انگلیسی در مطالعه منابع و تهیه ی متون صحیح علمی شامل مقاله ها، گزارش ها و کتاب های مرجع.

شرح درس:

استفاده از اهمیت زبان انگلیسی و تاریخچه ی استفاده از آن در منابع علمی را توصیف کند. ساختار یک مقاله را شرح داده و تفاوت بخش های متفاوت آن را بیان کند. انواع متفاوت مقاله ها را توضیح داده و از یکدیگر تشخیص دهد و تفاوت آن ها را بیان کند. ساختار سخنرانی علمی و نکات کلیدی در تدارک سخنرانی را توصیف کند. روند ارائه مقاله و مقررات مربوط، مراحل بررسی و اصلاح مقاله تا چاپ را توضیح داده و بتواند بر اساس منابع درسی، متن انگلیسی را با سرعت قابل قبول بخواند و منظور از آن را بیان کند.

شرح درس و رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری):



ردیف	مباحث	تعداد جلسه ها (هر جلسه ۲ ساعت)
۱	مقدمه، چرا زبان انگلیسی؟ تاریخچه و اهمیت	۱
۲	کلمات کلیدی - جستجوی نوشته	۱
۳	فرهنگ واژه ها و اصطلاحات مهم زنتیک انسانی و پزشکی	۳
۴	ساختار جمله، نوشتن مقدمه	۷
۵	منابع - کتاب ها و مقاله های مروری و دوره ای	۲
۶	مواد و روش ها	۱
۷	تحلیل و ارزیابی داده ها	۱
۸	بحث و جمع بندی	۱
۹	تشریح جزییات یک مقاله علمی پژوهشی کلیدی به روز	۶
۱۰	مرور مقاله ها و نشریه های علمی پژوهشی	۱

۱۱	نحوه ی تهیه و نگارش مقاله علمی پژوهشی	۱
۱۲	روش سخنرانی علمی	۱
۱۳	روش پرسش و پاسخ	۱
۱۴	چگونگی ارسال مقاله علمی پژوهشی به نشریه های معتبر و مراحل پیگیری مکتوب	۱
جمع		۳۴ ساعت

منابع اصلی درس:

- ۱- مقاله های جدید منتشر شده در این زمینه در نشریه های علمی معتبر.
- 2- Jordun, Lougsmann (The latest edition) Academic Writing Course.
- 3- Greenhalgh, Trisha. (The latest edition) How to read a paper, 2nd ed. EMG Publishing Group, London.
- 4- Mhall, Georg (The latest edition) How to present at meetings, BMG Publishing Group, London.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ترکیبی از ارزشیابی تکوینی و مستمر با ارزشیابی تراکمی (آزمون جامع کتبی پایانی).

