



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل دروس  
دوره دکتری زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی

گروه علوم پایه



مصوب سیصد و هشتاد و سومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۷۸/۸/۹



بسم الله الرحمن الرحيم

### برنامه آموزشی دوره دکتری زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی

گروه: علوم پایه  
رشته: زیست‌شناسی  
دوره: دکتری

کمیته تخصصی:  
گوایش: ژنتیک مولکولی  
کد رشته:

شورای عالی برنامه‌ریزی در سیصد و هشتاد و سومین جلسه مورخ ۱۳۷۸/۸/۹ براساس طرح دوره دکتری زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی که توسط گروه علوم پایه تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده، و مقرر می‌دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره دکتری زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم‌الاجرا است.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت فرهنگ و آموزش عالی اداره می‌شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت فرهنگ و آموزش عالی و براساس قوانین، تأسیس می‌شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه‌ریزی می‌باشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می‌شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

ماده (۲) این برنامه از تاریخ ۷۸/۸/۹ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می‌شوند لازم‌الاجرا است.

ماده (۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره دکتری زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی ابلاغ می‌شود.

رأی صادره سیصد و هشتاد و سومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی  
مورخ ۱۳۷۸/۸/۹  
در خصوص برنامه آموزشی دوره دکتری زیست شناسی - ژنتیک مولکولی

(۱) برنامه آموزشی دوره دکتری زیست شناسی - ژنتیک مولکولی که از طرف گروه  
علوم پایه پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.

(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است

رأی صادره سیصد و هشتاد و سومین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۸/۸/۹ در مورد  
برنامه آموزشی دوره دکتری زیست شناسی - ژنتیک مولکولی صحیح است، به مورد اجرا گذاشته  
شود.

دکتر مصطفی معین

وزیر فرهنگ و آموزش عالی



دکتر مهدی گلشنی

ریس گروه علوم پایه

Handwritten signature of Dr. Mehdi Golshani

یونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمایید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی



بسمه تعالی



## فصل اول

### مشخصات کلی دوره دکتری (Ph.D.) زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی

#### ۱- تعریف و هدف

دوره دکتری زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی، بالاترین مقطع تحصیلی دانشگاهی در این رشته است که به اعطای درجه دکتری تخصصی (Ph.D.) می‌انجامد و شامل مجموعه‌ای هماهنگ از فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی است.

هدف اساسی از این دوره، تربیت نیروی انسانی متخصص، خلاق و صاحب‌نظری است که دانش و تجربیات لازم در انجام پژوهش و آموزش در زمینه‌های مختلف ژنتیک مولکولی را داشته و قادر به تولید دانش فنی و کاربرد آن در جنبه‌های مختلف به ویژه کشاورزی و منابع طبیعی، پزشکی، دارویی، محیط زیست و صنعت باشد.

#### ۲- شرایط ورود به دوره

دانشجویان این دوره براساس شرایط مندرج در آیین‌نامه دوره دکتری انتخاب می‌شوند. کلیه دارندگان دانشنامه کارشناسی ارشد از گرایش‌های مختلف علوم زیستی از یکی از دانشگاه‌های معتبر داخل یا خارج کشور که مورد تأیید وزارت فرهنگ و آموزش عالی باشد، می‌توانند در آزمون ورودی شرکت نمایند.

#### ۳- طول دوره و تعداد واحدها

دوره دکتری زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی دارای دو مرحله است. مرحله اول شامل ۲۲ واحد درسی (۱۲ واحد الزامی و ۸ واحد اختیاری) و ۲ سمینار ۱ واحدی است. در طی این مرحله، دانشجو با تازه‌ترین مباحث نظری ژنتیک مولکولی آشنا می‌گردد. دانشجویانی که این مرحله را با موفقیت طی کنند، پس از قبولی در امتحان جامع براساس آیین‌نامه‌های مربوط وارد مرحله دوم می‌شوند. این مرحله شامل ۲۲ واحد است که رساله دانشجو را در برمی‌گیرد و با تدوین رساله و دفاع از آن به پایان می‌رسد.

#### ۴- مواد و ضرایب امتحانی

مواد و ضرایب امتحانی برای ورود به دوره دکتری زیست‌شناسی گرایش ژنتیک ملکولی به شرح زیر است:

- |           |   |
|-----------|---|
| با ضریب ۲ | ۱- ژنتیک ملکولی (در سطح کارشناسی ارشد)                                  |
| با ضریب ۲ | ۲- مهندسی ژنتیک   |
| با ضریب ۱ | ۳- زیست‌شناسی سلولی (در سطح کارشناسی ارشد)                              |
| با ضریب ۱ | ۴- بیوشیمی در سطح کارشناسی ارشد   |
| با ضریب ۱ | ۵- ژنتیک ایمنی و سیتوژنتیک  |
| با ضریب ۲ | ۶- زبان تخصصی در سطح آشنایی با واژه‌ها و اصطلاحات علمی و فنی زیست‌شناسی |

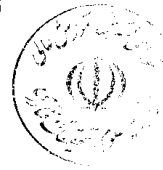
این امتحانات به صورت کتبی برگزار می‌شود.



فصل دوم

برنامه دروس دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)

زیست شناسی - ژنتیک مولکولی



۷- فهرست دروس الزامی دوره دکتری زیست‌شناسی - ژنتیک مولکولی

پیش‌نیاز یا زمان ارائه درس	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
	-	۳۴	۳۴	۲	ژنتیک مولکولی پیشرفته - ۱	۰۱
	-	۳۴	۳۴	۲	ژنتیک مولکولی پیشرفته - ۲	۰۲
نظری و عملی	۳۴	۱۷	۵۱	۱+۱	مهندسی ژنتیک پیشرفته - ۱	۰۳
	-	۳۴	۳۴	۲	مهندسی ژنتیک پیشرفته - ۲	۰۴
	-	۳۴	۳۴	۲	کاربردهای مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی	۰۵
	-	۳۴	۳۴	۲	چرخه سلولی از دید مولکولی	۰۶
				۱۲		جمع



۸- فهرست دروس اختیاری دوره دکتری زیست شناسی - ژنتیک مولکولی

پیش نیاز یا زمان	ساعت			تعداد واحد	نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع			
ارائه درس	-	۳۴	۳۴	۲	رابطه ساختار و عمل ماکرومولکولهای حیاتی	۰۷
	-	۳۴	۳۴	۲	ژنتیک مولکولی گیاهی	۰۸
	-	۳۴	۳۴	۲	ژنتیک مولکولی جمعیت ها	۰۹
	-	۳۴	۳۴	۲	فارماکوژنتیک	۱۰
	-	۳۴	۳۴	۲	ژنتیک مولکولی تکوینی	۱۱
	-	۳۴	۳۴	۲	ژنتیک مولکولی پزشکی	۱۲
	-	۳۴	۳۴	۲	بیوتکنولوژی دام و آبزیان	۱۳
	-	۳۴	۳۴	۲	تکنولوژی آنزیم و سلول تثبیت شده	۱۴
	-	۳۴	۳۴	۲	بازیافت و جداسازی مواد بیولوژیکی	۱۵
	-	۳۴	۳۴	۲	ایمنی شناسی سلولی - مولکولی	۱۶
	-	۳۴	۳۴	۲	توارث سیتوبلاسمی و ژنتیک سلولهای سوماتیک	۱۷
	-	۳۴	۳۴	۲	ژنتیک پیشرفته سرطان	۱۸
	-	۳۴	۳۴	۲	مهندسی پروتئین ها	۱۹
				۴۰		جمع





فصل سوم  
سرفصل دروس



نسام درس: ژنتیک مولکولی پیشرفته - ۱  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: الزامی، نظری  
پیش‌نیاز: ژنتیک مولکولی و زیست‌شناسی مولکولی  
شماره درس: ۰۱

سرفصل درس:

- ۱- کلیات، تاریخچه، اهمیت و کاربرد
- ۲- ماده ژنتیکی در باکتری‌ها
- ۳- سیستم Restriction-Modification در باکتری‌ها
- ۴- انتقال ماده ژنتیکی در باکتری‌ها
- ۴-۱ Transformation
- ۴-۲ Transduction
- ۴-۳ Conjugation
- ۵- فرآیندهای بازآرایی ژنومی
- ۵-۱- ترانسپوزون‌ها
- ۵-۲- روتروترانسپوزون‌ها
- ۵-۳- رتروژن‌ها
- ۶- تهیه نقشه ژنی در باکتری‌ها
- ۷- رده‌بندی مولکولی باکتری‌ها
- ۸- تمایز در باکتری‌ها (اسپورزایی)
- ۹- تنظیم بیان ژن‌های ویروالانس در باکتری‌ها
- ۱۰- ژنتیک ویروس‌ها
- ۱۱- تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها و ...

منابع:

۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر

- 2 - Singer, M. and Berg, P. (the latest edition) Genes and Genome: a changing perspective; Blackwell Scientific Publications.
- 3 - Lewin, B.(the latest edition) Genes, Oxford University Press.
- 4 - Berg, P. and Singer, M. (the latest edition) Dealing with Genes; University Science Books, Mill Valley.
- 5 - Brown, T.A. (the latest edition); Genetics, A Molecular Approach; Chapman and Hall, London



نام درس: ژنتیک مولکولی پیشرفته - ۲  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: الزامی، نظری  
پیش‌نیاز: ژنتیک مولکولی و زیست‌شناسی مولکولی  
شماره درس: ۰۲

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه‌ای بر ژنتیک یوکاریوت‌های تک‌سلولی و پرسلولی (گیاه و جانور)
- ۲- نقشه‌های ژنتیکی و مقایسه آنها در موجودات مختلف و آرایش‌های کروموزومی
- ۳- خانواده‌های ژنی و پلی‌مورفیسم
- ۴- ردیف‌های بازی تکراری در DNA
- ۵- ساختار، عملکرد و کاربردهای DNA سه رشته‌ای و ...
- ۶- ساختار، عملکرد و کاربردهای ریبوزوم‌ها.
- ۷- ژنوم‌های خارج هسته‌ای
- ۸- مکانیسم مولکولی نوترکیبی
- ۹- چگونگی دریافت و انتقال علایم (سیگنال‌ها)
- ۱۰- چگونگی تنظیم در مراحل بیان ژن‌ها
- ۱- ۱۰- تنظیم در سطح همانندسازی
- ۲- ۱۰- تنظیم در سطح رونویسی
- پروموتورها
- Enhancers
- Silencers
- پایداری mRNA
- RNA Editing
- نقش اینترون‌ها و اکزون‌ها
- میانکنش پروتئین‌های هیستونی و غیرهیستونی با DNA
- ۱۱- نقش‌گذاری ژنومی (Genomic imprinting)
- ۱۲- مکانیسم‌های مولکولی پیری (Aging)

منابع:

۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر

- 2 - Watson, J.D. and Weiner, A.M. (the latest edition) Molecular Biology of the Gene; Addison-wesley pub Co.
- 3 - Singer, M. and Berg, P. (the latest edition) Genes and Genome; Blackwell Scientific Publications.
- 4 - Lewin, B. (the latest edition) Genes, Oxford University Press.
- 5 - Primrose S.B. (the latest edition) Principles of Genome Analysis: A Guide to Mapping and Sequencing DNA from Different Organisms; Blackwell Science Publications.
- 6 - Berg, P. and Singer, M. (the latest edition) Dealing with Genes. University Science Books, Mill Valley.
- 7 - Brown, T.A. (the latest edition) Genetics, A Molecular Approach; Champan and Hall
- 8 - Hughes M.A. (1996) Plant Molecular Genetics, First edition, Addison Wesley Longman Limited.
- 9 - Travers, A.A. (the latest edition) DNA-protein Interaction; Champman and Hall.

نام درس: مهندسی ژنتیک پیشرفته ۱- نظری  
تعداد واحد: ۱ واحد  
نوع واحد: الزامی، نظری  
پیش‌نیاز: زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته، کاربرد کامپیوتر در زیست‌شناسی  
شماره درس: ۰۳

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه و تعاریف کلی
- ۲- روش‌های استخراج DNA، RNA و پروتئین
- ۳- کاربرد ابزارهای مهندسی ژنتیک: آنزیم‌ها، ناقلین، میزبان‌ها و ...
- ۴- روش‌های لکه‌گذاری (Blotting)، تهیه پروب و دورگه‌سازی (Hybridization)
- ۵- گنجینه‌های ژنی
- ۱- ۵- cDNA Library و انواع آن
- ۲- ۵- Genomic Library و انواع آن
- ۶- روش‌های جداسازی ژن‌ها



- ۱- ۶- جداسازی براساس اطلاعات ساختمانی پروتئین‌ها یا ژن‌های آنها
- ۲- ۶- جداسازی براساس عملکرد (Function) پروتئین‌ها یا ژن‌های آنها
- ۳- ۶- جداسازی براساس تفاوت در ابراز ژن‌ها
- ۴- ۶- جداسازی براساس جهش‌زایی
- ۵- ۶- جداسازی براساس نقشه‌های ژنتیکی
- ۷- روش‌های تعیین مشخصات ژن‌های همسانه‌سازی شده (Cloned genes): تعیین توالی، ...



- ۸- روش الایزا و کاربردهای آن
- ۹- PCR و انواع آن

منابع:

۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر

- 2 - Brown, T.A. (1995) Gene Cloning: An Introduction, 3<sup>rd</sup> edition, Chapman and Hall.
- 3 - Kingsman, S.M. and Kingsman, A.J. (the latest edition) Genetic Engineering: Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- 4 - Winnacker, E.L. (the latest edition) From Genes to Clones, VCH
- 5 - Primrose, S.B. (the latest edition), Molecular Biotechnology, Blackwell Scientific Publications.
- 6 - Old, R. Ward, Primrose, S.B. (the latest edition) principles of gene manipulation: An Introduction Blackwell Scientific Publications.
- 7 - Watson, J. *et al* (the latest edition) Recombinant DNA Technology, Freeman and Company.
- 8 - Drica, K. (the latest edition) Understanding DNA and Gene Cloning: a guide for the curious; John Wiley and Sons, New York.

نام درس: مهندسی ژنتیک پیشرفته ۱ - عملی  
تعداد واحد: ۱ واحد  
نوع واحد: الزامی، عملی  
پیش‌نیاز: زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته  
شماره درس: ۰۳

سرفصل درس:

- ۱- استخراج DNA ، RNA و پروتئین‌ها، از منابع مختلف
- ۲- الکتروفورز DNA ، RNA و پروتئین‌ها
- ۳- نشان‌دار کردن DNA ، RNA و پروتئین‌ها
- ۴- لکه‌گذاری (blotting) DNA ، RNA و پروتئین‌ها و تهیه پروب
- ۵- دورگه‌سازی (Hybridization) بر روی بلات و یا *In situ*
- ۶- استفاده از آنزیم‌های برش‌دهنده (نوکلئازها) و سایر آنزیم‌ها مانند پلیمرازها و لیگازها جهت همسانه‌سازی قطعات DNA در میزبان‌ها و ناقلین مختلف در سیستم‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی
- ۷- انتقال DNA به سلول (موقتی و پایدار)
- ۸- ارزیابی سلول‌های تراریخت شده (Transformed cells)
- ۹- تعیین ردیف بازی DNA
- ۱۰- کاربرد روش الیزا
- ۱۱- PCR

منابع:

- ۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر
- 2 - Sambrook, Joseph. Fritsch, Edward F. Maniatis, Thomas (the latest edition) Molecular Cloning: a Laboratory Manual; Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York
- 3 - Ausubel F.M *et al* (1989) Current Protocols in Molecular Biology, John Wiley and sons., New york.
- 4 - Brown, T.A. (the latest edition) Molecular Biology; BIOS Scientific Publishers, Oxford
- 5 - Bothwell, AL *et al* (the latest edition) Methods for Cloning and Analysis of Eukaryotes Genes; Jones and Bartlett Publishers, Bostom.
- 6 - Innis, I.A.A. *et al* (the latest edition) PCR Protocols, Academic press, San Diego.



نام درس: مهندسی ژنتیک پیشرفته - ۲  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: الزامی، نظری  
پیش‌نیاز: مهندسی ژنتیک پیشرفته - ۱  
شماره درس: ۰۴

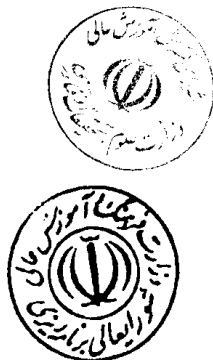
سرفصل درس:

- ۱- دست‌کاری‌های لازم به منظور آماده‌سازی سازه‌ها (Constructs) برای انتقال آنها
- ۲- روش‌های انتقال ژن در باکتری‌ها، مخمر، گیاهان و جانوران
- ۳- روش‌های ارزیابی موجودات تراریخت
- ۴- Site-directed Mutagenesis
- ۵- مهندسی بیان ژن
- ۶- طراحی و ساخت پروتئین‌های امتزاجی (Fusion proteins)
- ۷- Protein targeting
- ۸- Phage display system
- ۹- مهندسی آنتی‌بادی‌های مونوکلونال و کاربردهای آنها
- ۱۰- تکنیک‌های بررسی میانکنش DNA و پروتئین
- ۱۰- ۱- Gel Retardation Assay
- ۱۰- ۲- In vivo and In vitro DNA Footprinting
- ۱۱- شاخص‌های مولکولی (RAPD, RFLP, ...)
- ۱۲- روش‌های تعیین نقشه‌های فیزیکی و ژنتیکی
- ۱۳- Pulsed Field Gel Electrophoresis
- ۱۴- اولیگونوکلئوتیدهای مصنوعی و کاربردهای آنها
- ۱۵- روش FISH

منابع:

۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر

- 2 - Brown, Terence, A. (1995) Gene Cloning: An Introduction; 3<sup>rd</sup> edition, Chapman and Hall.
- 3 - Kingsman, S.M. and Kingsman, A.J. the latest edition Genetic Engineering. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- 4 - Winnacker, E.L. (the latest edition), From genes to clones, VCH
- 5 - Primrose, S.B. (the latest edition), Molecular Biotechnology; Blackwell Scientific Publications.
- 6 - Old, R. Ward and Primrose, S.B. (the latest edition) Principles of Gene Manipulation: An Introduction to genetic engineering Blackwell Scientific Publications.
- 7 - Watson, J. *et al* (the latest edition) Recombinant DNA Technology, Freeman and Company.
- 8 - Drlica, K. (the latest edition) Understanding DNA and Gene Cloning: a guide for the curious; John Wiley and Sons, New York.



نام درس: کاربردهای مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی  
 تعداد واحد: ۲ واحد  
 نوع واحد: الزامی، نظری  
 پیش‌نیاز: مهندسی ژنتیک پیشرفته - ۱  
 شماره درس: ۰۵  
 سرفصل درس:

- ۱- تولید پروتئین‌های تک یاخته (Single Cell Proteins)
- ۲- تولید پروتئین نوترکیب در سلول‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی
- ۳- مهندسی پروتئین‌ها
- ۴- DNA و RNA آنتی‌سنس و کاربردهای آنها
- ۵- ریبوزیم‌ها و کاربردهای آنها
- ۶- تکنولوژی ابراز ژن در سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت
- ۷- تولید انبوه فرآورده‌های زیستی (مانند آنتی‌بیوتیک‌ها، هورمون‌ها، آنزیم‌ها)
- ۸- بهره‌برداری تجاری از میکروارگانیسم‌ها
- ۹- استفاده از آنزیم‌ها در صنایع غذایی (مزوفیلیک و ترموفیلیک)
- ۱۰- استفاده از آنزیم‌ها و سلول‌های تثبیت شده
- ۱۱- تهیه کیت‌های تشخیصی و کاربردهای آنها
- ۱۲- واکنش‌های جدید
- ۱۳- ابعاد مختلف ژن‌درمانی
- ۱۴- گیاهان تراریخت (Transgenic Plants)
- ۱۵- جانوران تراریخت (Transgenic Animals)
- ۱۶- استفاده از عوامل زیستی در بازیابی عناصر معدنی و حفظ محیط زیست
- ۱۷- مفاهیم و جنبه‌های اجتماعی، حقوقی و اخلاقی مهندسی ژنتیک و زیست تکنولوژی مولکولی



منابع:

- ۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر
- 2 - Glick, Bernard R. and Pasternak, Jack J. (1994) Molecular Biotechnology: Principles and applications of recombinant DNA; ASM press, Washington
- 3 - Primrose, S.B. (the latest edition) Molecular Biotechnology; Blackwell Scientific Publications, Oxford
- 4 - Maulik, Sunil and Patel, Salil D. (1997) Molecular Biotechnology: therapeutic applications and strategies Wiley, New York
- 5 - Verrall, M.S. (1996) Downstream Processing of Natural Products: a practical handbook; Willey, Chichester.
- 6 - Science, life Consultants Association Staff (1997). DNA Finger-printing: Index of Developments & Progress with Guide for Rapid Research; ABBE. Pub. Associ. Washing.
- 7 - Purohit, S.S. (1999) Agricultural Biotechnology; Agro Botanica, New Delhi.
- 8 - Strachan, T. and Read, A.P. (1996) Human Molecular Genetics; First edition, BIOS Scientific Publishers, Oxford

نام درس: چرخه سلولی از دید مولکولی  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: الزامی، نظری  
پیش‌نیاز: ژنتیک مولکولی پیشرفته ۱ و ۲  
شماره درس: ۰۶

سرفصل درس:

- ۱- تاریخچه، اهمیت و کاربرد فرآیندهای مولکولی در طی چرخه سلولی
- ۲- روش‌های مطالعه چرخه سلولی
  - ۱- ۲-۱- روش کشت همزمان شده سلول‌ها
  - ۲- ۲-۲- روش کشت تک سلول
- ۳- کنترل رشد سلولی
- ۴- عوامل رشد
- ۵- ساختمان و نقش ریبوسومها
- ۶- ژن‌های تنظیم‌کننده تقسیم سلولی (ساختمان و عمل)
- ۷- ژن‌های بازدارنده تقسیم سلولی (ساختمان و عمل)
- ۸- چگونگی درک سلول برای انتقال از مرحله  $G_0$  به  $G_1$ 
  - ۱- ۸-۱- فرآیندهای داخل سلولی
  - ۲- ۸-۲- فرآیندهای خارج سلولی
  - ۳- ۸-۳- مسیرهای انتقال سیگنال
  - ۴- ۸-۴- تنظیم بیان ژن‌ها در طی انتقال سیگنال
- ۹- انتقال از مرحله  $G_1$  به  $S$ 
  - ۱- ۹-۱- تنظیم بیان ژن‌ها در طی این انتقال
  - ۲- ۹-۲- نقش ژن‌های بیان شده
- ۱۰- انتقال از مرحله  $G_2$  به  $M$ 
  - ۱- ۱۰-۱- تنظیم بیان ژن‌ها در طی این انتقال
  - ۲- ۱۰-۲- نقش ژن‌های بیان شده
- ۱۱- آنکوژن‌های مغلوب
- ۱۲- مرگ برنامه‌ریزی شده سلول (Apoptosis) و سرطان
- ۱۳- مکانیسم مولکولی پیدایش سرطان
- ۱۴- تشخیص و پیش‌آگهی آنکوژن‌ها و ژن‌های بازدارنده

منابع:

- ۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر
- 2 - Baserga, R. (1989). Cell growth and division: a practical approach; Oxford University Press, Oxford
- 3 - Bowen, I.D. and Bowen S.M. (1990). Programmed cell death in tumor and tissues; Chapman & Hall, London.
- 4 - Gray, J.W. and Darzynkiewicz, Z. (1987) Techniques in cell cycle analysis; Humana press, Clifton.
- 5 - Vogelstein, B. and Kinzler, K.W. (1998) The Genetic Basis of Human Cancer; McGraw-Hill
- 6 - Macdonald, Fand Ford, C.H.J. (the latest edition) Oncogenes and Tumor Suppressor Genes; BIOS Scientific Publishers Limited.
- 7 - Stuyser, M. (1990) Molecular Biology of Cancer Genes; Ellis Horwood, New York





نام درس: رابطه ساختمان و عمل ماکرومولکولهای حیاتی  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: اختیاری - نظری  
پیش‌نیاز: بیوشیمی  
شماره درس: ۵۷

سرفصل درس:

- مقدمه‌ای بر ساختمان ماکرومولکولهای حیاتی، نیروهای مؤثر، پیوندها، ساختارها و جایگاههای فعال و ...
- اهمیت و ضرورت دانستن رابطه ساختمان و عمل
- روش‌های بررسی رابطه ساختمان و عمل ماکرومولکولها: سنتز، موناسیون، مشابه‌سازی رایانه‌ای و ...
- الف - ساختمان و عمل پروتئین‌ها:
  - تغییرات ساختمانی پروتئین‌ها: فسفریلاسیون، متیلاسیون، گلیکوزیلاسیون، مرسته شدن و ... و نقش آنها
  - میانکنش پروتئین‌ها با یکدیگر:
  - Chaperons و نقش آنها در بلوغ و نقل و انتقال پروتئین‌ها
  - ساختمان کمپلکس‌های پروتئینی و عملکرد آنها
  - اتصال رسپتورها با لیگاندها
  - میانکنش پروتئین با DNA:
  - ساختمانهای کروماتینی
  - اتفاقات مربوط به تنظیم همانند سازی
  - اتفاقات مربوط به تنظیم رونویسی
  - میانکنش پروتئین با RNA ها:
  - اتفاقات مولکولی حین انتقال RNA به سیتوپلاسم، پیرایش و ترجمه
  - Ribozymes: نحوه عمل و نقش آنها
- ب - ساختمان و عمل اسیدهای نوکلئیک:
- ج - ساختمان و عمل سایر مولکولهای حیاتی: قندها، لیپیدها و ...
- د - استفاده از رابطه ساختمان و عمل مولکولها:
  - شناخت مکانیسم بیماریها
  - طراحی داروهای پلی‌پپتیدی
  - طراحی آنتی‌بیوتیکها
  - مهندسی پروتئین‌ها و ...

منابع:

- ۱ - مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر
- 2 - Carl Branden and John Tooze (1998) Introduction to protein structure. Garland Publishing.
- 3 - Ruth Hogue Angeletti (1998) Proteins Analysis and Design. Academic Press.
- 4 - Travers (1993) DNA-protein interactions. Chapman & Hall
- 5 - Aitken, Alastair (1990) Identification of protein consensus Sequences: active site motifs, phosphorylation, and other post translational modifications. Ellis Horwood
- 6 - (1992) lipid modification of proteins. CRC Press
- 7 - Symposium of .... (1990) protein structure-function relationship. Elsevier science publishers.

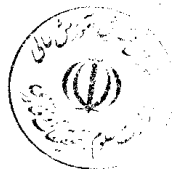


نام درس: ژنتیک مولکولی گیاهی  
 تعداد واحد: ۲ واحد  
 نوع واحد: اختیاری - نظری  
 پیش‌نیاز: ژنتیک مولکولی پیشرفته - ۲  
 شماره درس: ۰۸

- ۱- آرایش ژنومی DNA در گیاهان
  - ۱-۱- آرایش کروماتینی و کروموزومی
  - ۱-۲- ساختمان و آرایش ژنها
  - ۱-۳- توالی‌های تکراری
  - ۱-۴- ژنومهای خارج هسته‌ای: میتوکندری، کلروپلاست و ...
- ۲- تهیه نقشه‌های ژنومی و پروژه‌های تعیین توالی ژنوم گیاهان
  - ۲-۱- نشانگرهای مولکولی (Molecular Markers) و کاربردهای آنها
  - ۲-۲- انواع نقشه‌ها و روشهای تهیه آنها
  - ۲-۳- پروژه‌های تعیین توالی: پیشرفت‌ها، نتایج و کاربردها
- ۳- تنظیم ابراز ژن در گیاهان
  - ۳-۱- تنظیم ابراز ژن در سطوح مختلف: همانندسازی، آغاز رونویسی، حین و پس از رونویسی؛ قبل از ترجمه حین و پس از ترجمه و ...
  - ۳-۲- مسیرهای انتقال سیگنال
  - ۳-۳- توالی‌های تنظیم‌گر
  - ۳-۴- عوامل پروتئینی تنظیم‌گر
  - ۳-۵- مدل‌ها و فرضیه‌های مکانیسم تنظیم رونویسی و ترجمه
  - ۳-۶- ارتباطات بین ژنوم هسته‌ای و ژنوم غیرهسته‌ای
- ۴- میانکنش گیاهان با عوامل محیطی
  - ۴-۱- میانکنش با عوامل محیطی غیرزیستی: افزایش و کاهش یونها، نور، رطوبت و ...
  - ۴-۲- میانکنش با عوامل محیطی زیستی: پاسخ گیاه به تهاجم موجودات دیگر، پاسخ موجودات دیگر (پاتوژنها، همزیست‌ها و ...)
- ۵- کاربردهای ژنتیک مولکولی گیاهی در کشاورزی و صنعت
  - ۵-۱- گیاهان تراریخت و کاربرد آنها
  - ۵-۲- تولید ماده مؤثره و ...

منابع:

- ۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر
- 2 - Dennis D.T., Turpin D.H. (1990) Plant physiology, biochemistry and molecular biology; Longman Scientific & Technical press.
- 3 - Heldt H.W. (1997) Plant biochemistry and molecular biology; Oxford University Press
- 4 - Aducci P (1997) Signal transduction in plants; Birkhauser uerlag, Basel, Switzerland.



نام درس: ژنتیک مولکولی جمعیت‌ها

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: اختیاری - نظری

پیش‌نیاز: ژنتیک مولکولی پیشرفته ۲

شماره درس: ۰۹



- ۱- ژن‌ها در جمعیت‌ها، تعادل هاردی - داینرگ: جمعیت، خزانه ژنی، اندازه‌گیری فرکانس الل‌ها، فرکانس ژن‌ها در حال تعادل، عوامل برهم زننده تعادل، تخمین فرکانس الل‌ها در جمعیت
- ۲- تنوع ژنتیکی و پیدایش گونه‌ها: منبع تنوع - جهش، انتخاب، drift، انتخاب مبتنی بر فرکانس، انتخاب متوازن، امتیاز هتروزیگوت، گونه، مکانیسم‌های در انزوا قرار گرفتن، پیدایش گونه‌ها
- ۳- تطوّر در ردیف‌های DNA: هم‌ردیفی توالی‌ها (sequence alignment)، جایگزینی نوکلئوتیدها در یک ردیف DNA، مدل‌های Jukes-Cantor و Kimura، تفرّق ردیف‌های DNA و مطالب مربوط
- ۴- فیلوژنتیک مولکولی: شجره‌های (درخت‌های) فیلوژنتیک، روش‌های بازسازی شجره‌ها (درخت‌ها) تخمین طول شاخه‌ها، فنتیک و کلادمیستیک، آزمون‌های آماری: روش‌های تحلیلی و Bootstrap، مثال‌هایی از فیلوژنتیک مولکولی و ساعت‌های مولکولی (منشاء بوکاربوت‌ها، DNA کهن)
- ۵- چندگونگی (polymorphism) DNA در جمعیت‌ها، مثال: چندگونگی MHC، تکرار ژن‌ها (gene duplication) و انواع آن

منابع:

۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر

- 2 - Philip W. Hedrick (the latest edition) Genetics of Populations; Jones and Bartlett publishers, Boston.
- 3 - J.S. Gale (the latest edition) Theoretical Population Genetics; Unwin Hyman, London.
- 4 - Pak Sham (1998) Statistics in Human Genetics; Arnold, London, UK.
- 5 - Wen - Hsiung Li. (1997) Molecular Evolution, Sinauer Associates.

نام درس: فارماکوژنتیک  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: اختیاری - نظری  
پیش‌نیاز: بیوشیمی، مهندسی ژنتیک پیشرفته - ۲  
شماره درس: ۱۰

#### سرفصل درس:

- ۱- مقدمه و تاریخچه: مروری بر مفهوم و شناخت صحیح طراحی منطقی لیگاندها برای سیستم‌های بیولوژی
- ۲- شیمی طراحی: مفهوم گروه‌های شیمیایی - انواع پیوندهای شیمیایی و انواع اساسی معادلات شیمیایی ماکرومولکولها - شناخت الگوهای اساسی ماکرومولکولهای حیاتی (Template) - شناخت مراکز فعال (Active site) - مفهوم ضریب پخش - محاسبه ضریب پخش - اندازه‌گیری و شناخت مفاهیم  $\log p$  و  $pka$  هیدروفوبیسیته و آشنایی با سیستم اکتانول و آب.
- ۳- فیزیکوشیمی: شیمی محاسباتی - مفاهیم مکانیک کوانتوم، مکانیک مولکولی و دینامیک مولکولی
- ۴- اصول هانچ: ارتباط بین قدرت اثر بیولوژیک و ویژگیهای فیزیکوشیمیایی ماکرومولکولها
- ۵- اصول موتاژنیسته: آشنایی با تغییرات ماکرومولکولها، روشهای اجمالی و متداول در ایجاد تغییرات مناسب مولکولی و بدست آوردن مفاهیم مولکولی با استفاده از روشهای موتاسیون.
- ۶- اصول طراحی منطقی: چرخه طراحی دارو - مدل‌سازی مولکولی - مدل‌سازی مولکول‌های کوچک - مدل‌سازی ماکرومولکولها - پیش‌بینی و مدل‌سازی ساختمان دوم - ردیف‌سازی تسوآلی (Sequence Alignment) - پیش‌بینی ساختمان سوم - مدل‌سازی بوسیله همولوژی - پیشگویی نواحی فعال در ماکرومولکولها - شجره فامیلی مولکولها
- ۷- اصول فارماکولوژی و فارماکوکینتیک: کینتیک داروها - مفهوم پخش - مفهوم بیش دارو - برخورد دارو با محل فعال و اثرات و پیامدهای آن
- ۸- کامپیوتر در طراحی منطقی: شناخت اصولی استفاده از کامپیوتر در بانک‌های اطلاعاتی و گرافیک - آشنایی با بانکهای اطلاعاتی چون ... Swiss-Port, POB - آشنایی و کاربرد برنامه‌های طراحی منطقی چون MultAlin-Predict 7 - Pronet-Proplot-Alchemy-Mopac-Pcmodel-Molnema-Whatif



نام درس: ژنتیک مولکولی تکوینی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: اختیاری - نظری

پیش‌نیاز: ژنتیک مولکولی پیشرفته - ۲

شماره درس: ۱۱

سرفصل درس:

۱ - مقدمه‌ای بر ژنتیک مولکولی تکوینی

۲ - ساده‌ترین مدل ژنتیک تکوینی (تولید اسپور در باکتریها)

۳ - مراحل تکوین جنین در مدل‌های مختلف جانداران (گرم، ماهی، قورباغه، موش)

۴ - مکانیسم‌های مولکولی مؤثر در جنین‌زایی و تمایز بافتی

Differential gene expression and signal transduction - ۴-۱

genome imprinting - ۴-۲

Sex determination and X-inactivation - ۴-۳

۵ - اساس ژنتیکی در تشکیل و تکوین بافتها

۵-۱ - اساس ژنتیکی تعیین رنگ پوست

۵-۲ - تکوین سلولهای ماهیچه‌ای

۵-۳ - تکوین سلولهای عصبی

۶ - تکنیکهای مورد استفاده در ژنتیک مولکولی تکوینی

Transgenic technology - ۶-۱

positional cloning - ۶-۲

Insitu hybridization - ۶-۳

منابع:

۱ - مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر

2 - Developmental Biology (1997) Publisher; Sinaver Associates Inc Scott F. Gilbert.

3 - Developmental Genetics of Higher Organisms (1998) Publisher; Collier Macmillan  
Canada George M. Malacinski.



نام درس: ژنتیک مولکولی پزشکی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: اختیاری - نظری

پیش‌نیاز: ژنتیک مولکولی پیشرفته ۱ و ۲ - مهندسی ژنتیک پیشرفته ۱ و ۲

شماره درس: ۱۲

سرفصل درس:

- ۱ - مقدمه: اساس مولکولی ساختمان ژنوم انسان (ساختمان کروموزوم، نواریندی کروموزوم، ساختمان ژن، DNA میتوکندری، ناهنجاری‌ها و موتاسیون‌ها)
- ۲ - روش مطالعه ژنوم انسان و بیماریهای ژنتیکی
  - ۱ - ۲-۱ Family linkage studies
  - ۲ - ۲ Genetic mapping
  - ۳ - ۲ Physical mapping
  - ۴ - ۲ Positional cloning
  - ۵ - ۲ Model organisms
- ۳ - بیماریهای ژنتیکی ناشی از نقایص کروموزومی
  - ۱ - ۳-۱ ناهنجاری‌های تعداد و ساختمان کروموزومهای اتوزومان
  - ۲ - ۳-۲ بیماریهای ناشی از کروموزوم‌های جنسی
- ۴ - بیماری‌های ژنتیکی ناشی از موتاسیون در ژن‌ها
  - ۱ - ۴-۱ نقص‌های منوژن
  - ۲ - ۴-۲ توارث اتوزومال و وابسته به کروموزوم X ژن‌های بیماریزا
- ۵ - بیماریهای ژنتیکی که بصورت غیرمندلی به ارث می‌رسند.
  - ۱ - ۵-۱ نقص‌های مالتی فاکتوریال
  - ۲ - ۵-۲ بیماری‌های سلول‌های سوماتیک
  - ۳ - ۵-۳ بیماری‌های مربوط به DNA میتوکندری
- ۶ - توارث - توزیع آلل‌های بیماری‌زا در جمعیت‌ها
- ۷ - روشهای تشخیصی بیماری‌های ژنتیکی:
  - ۱ - ۷-۱ روش‌های سینتوزنتیکی
  - ۲ - ۷-۲ روش‌های بیوشیمیایی و سرولوژیکی
  - ۳ - ۷-۳ روش‌های مولکولی (SSCP, RFLP, DGGE, Southern Blot, ....)
- ۸ - تشخیص پیش از تولد و موارد کاربرد آن
- ۹ - ژن درمانی و چشم‌اندازهای آن
- ۱۰ - مشاوره ژنتیکی
- ۱۱ - انگشت نگاری ژنتیکی
- ۱۲ - اصول اخلاقی در ژنتیک پزشکی

منابع:

- ۱ - مقالات منتشر شده در مجلات علمی
- 2 - David L. Rimoin, J. Michael Connor and Reed E. Pyeritz (1997). Principles and practice of medical genetics. Pearson Professional Limited.
- 3 - James S. Thompson (1986). Genetics in Medicine. W.H. Saunders Company, Philadelphia.
- 4 - Cornor, James Michael and Smith M.F. (1997). Essential Medical Genetics. Blackwell science Ltd.
- 5 - Ian N. M. Day and Humphries S.E. (1997). Genetics of common disease. Bios Scientific publishers.
- 6 - Thomas D. Gelehrter, Francis S. Collins and David Ginsburg (1997). Principles of medical Genetics. Williams and Wilkins, Baltimore.
- 7 - Hoffee P.A. (1998). Medical Molecular Genetics. 1st Fence Creek Publishing. Madison.
- 8 - Lea D.H., Jenkins J.F. and Francomano C.A. (1998). Genetics in Clinical Practice. Jones and Bartlett Publishers International. London W67PA UK.



نام درس: بیوتکنولوژی دام و آبزیان  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: اختیاری - نظری  
پیش‌نیاز: کاربردهای مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی  
شماره درس: ۱۳

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه‌ای بر بیوتکنولوژی دام
  - ۱-۱- کاربردهای بیوتکنولوژی دام در دامپزشکی و دامپروری
  - ۲- کاربرد بیوتکنولوژی در اصلاح نژاد دام
    - ۲-۱- ساختمان کروماتین و کروموزوم
    - ۲-۲- بکارگیری نشانگرهای DNA (DNA markers)
    - ۲-۳- استفاده از روشهای بیوتکنولوژی در حفظ اختلالات ژنتیکی در حیوانات
  - ۳- واکنش‌های دامهایی که مصرف غذایی دارند.
    - ۳-۱- واکنش‌های سنتی
    - ۳-۲- واکنش‌های جدید
      - ۳-۲-۱- نو ترکیب
      - ۳-۲-۲- ژنومی
      - ۳-۲-۳- استفاده از سیستم‌های باکتریایی (Bactofection)
- ۴- کاربرد بیوتکنولوژی در تشخیص و کنترل بیماریهای دامی
  - ۵- دستکاری ژنوم حیوانات
    - ۵-۱- حیوانات آزمایشگاهی تراریخت
      - ۵-۱-۱- انتقال جنین و لقاح تخمک در محیط آزمایشگاه
      - ۵-۱-۲- کلون کردن حیوانات
    - ۵-۲- استفاده از حیوانات برای تولید مواد بیولوژیک
    - ۵-۳- مهندسی ژنتیک در حیوانات اهلی به منظور تولید پروتئین‌های نو ترکیب
- ۶- مسائل و مشکلات ناشی از پیشرفت علوم بیوتکنولوژی

منابع:

- ۱- مقالات منتشر شده در مجلات علمی
- 2 - Stanly A. plotkin & Walte A. Orenstein (1999) Vaccines 3 th edition W.B Sunders company, the curtis center, independence square, west philadelphia pensilvania 1910G.
- 3 - A.P. Peters, (1993) Vaccines for veterinary application. Butter worth Heinmann (Linacre house, Jordan hill oxford OX2 SDP)
- 4 - H.J. Rehm & G. Reed, (1981) Biotechnology vol 1-8 Verby chemie (Klamt-Druck Gmbli D-6720 speyer)
- 5 - John Bulock & BJorn Kristiansen (1987), Basic Biotechnology Academic press limited (Harcourt Brace Javanovich Publisher)



نام درس: تکنولوژی آنزیم و سلول تثبیت شده  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: اختیاری - نظری  
پیش‌نیاز: ژنتیک مولکولی پیشرفته - ۲  
شماره درس: ۱۴

#### سرفصل درس:

۱- مقدمه

- ۱- ۱- تاریخچه و اساس استفاده از آنزیم و سلولها در صنایع
- ۱- ۲- کاربردهای آنزیم‌ها و سلولها در فرآیندهای صنعتی و روشهای تشخیصی
- ۲- کاربردهای جدید تکنولوژی آنزیم
- ۳- آنزیم‌های پایدار و پایدارسازی آنزیم‌ها (ترموستبیل - ترموفیل - مزوفیل - تحت فشار بالا و ...)
- ۴- آنزیم‌های فعال تحت شرایط غیرمعمول (واکنشهای در حلالهای آلی، دماهای بالا و ...)
- ۵- آنزیمولوژی غیرآبی (non-aqueous) و مسائل کاربردی در رابطه با سنتز مواد شیمیایی توسط آنزیم‌ها
- ۶- آنتی‌بادی‌ها با نقش آنزیمی (Abzymes)
- ۷- بیوسنسورهای آنزیمی
- ۸- روش‌های تثبیت سازی آنزیم به حامل
- ۸- ۱- حاملین آنزیم‌ها
- ۸- ۲- اتصالات بطریق جذب سطحی شامل روشهای استفاده از حاملین قطبی - هیدروفوب
- ۸- ۳- اتصالات کووالانسی
- ۸- ۴- روش بیوآفینیتی
- ۸- ۵- راکتورهای آنزیم - غشاء
- ۸- ۶- اتصالات یونی
- ۸- ۷- روش‌های بدام انداختن (Entrapment)
- ۸- ۸- راکتورهای آنزیم - غشاء و ...
- ۹- مقایسه آنزیم‌های آزاد و تثبیت شده (شامل مسائل سینتیک و پایداری و ...)
- ۱۰- مثالهایی از کاربردهای عملی اخیر از نظر تولید آنزیم، روشهای تثبیت و نگرش‌های آزمایشگاهی و صنعتی
- ۱۱- تثبیت سلولها و کاربرد آنها
- ۱۱- ۱- انواع تثبیت توسط بدام انداختن سلول در ماتریکس
- ۱۱- ۲- تثبیت ارگانلها و زیروساختمان‌های سلولی (شامل میتوکندری، میکروزوم غشاء‌های مختلف بیولوژیک و ...)
- ۱۲- کاربردهای اخیر سلولها در صنایع مختلف

#### منابع:

۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر

- 2 - A. Wiseman (1985) Handbook of Enzyme Biotechnology; JOHN WILEY & Sons 1985 2nd Ed.
- 3 - M.D. Legoy & D. Thomas (1995) Enzyme Engineering XII, Ann. New York, Acad. Sci. Vol. 750
- 4 - D.S. Clark, D.A. Estell (1992) Enzyme Engineering XI Ann. New York Acad. Sci. Vol. 672.
- 5 - H. UHLIG (1998) Industrial Enzymes and their Applications; John WILEY & Sons, Inc.
- 6 - K.R. Rogers, A. Mulchandani (1998) Methods in Biotechnology, Affinity Biosensors Techniques and Protocols; Humana Press.



نسام درس: بازیافت و جداسازی مواد بیولوژیکی  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: اختیاری - نظری  
پیش‌نیاز: کاربردهای مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی مولکولی  
شماره درس: ۱۵

سرفصل درس:

۱- مقدمه:

- ۱-۱- تعریف و تقسیم‌بندی مواد بیولوژیک
- ۱-۲- کاربردها
- ۱-۳- پروسه جداسازی با تأکید بر اصول شیمیایی
- ۲- جداسازی مواد بیولوژیک
- ۲-۱- روشهای کروماتوگرافی
- ۲-۲- روشهای غیرکروماتوگرافی
- ۳- پروتئین‌های مهندسی شده و روش خالص سازی آنها در مقیاس آزمایشگاهی
- ۴- خالص سازی پروتئین‌ها و پپتیدها در مقیاس بالا
- ۵- خالص سازی پروتئین‌ها با استفاده دارویی
- ۶- جداسازی جهت کریستالوگرافی
- ۷- جداسازی پروتئین‌های غشایی
- ۸- جداسازی به روش تغلیظ مواد بیولوژیکی
- ۹- خالص سازی سایر مواد بیولوژیکی
- ۱۰- روش‌های آنالیز کیفی و کمی
- ۱۱- طراحی پابلوت و محل تولید
- ۱۲- صنایع پالایش مواد زائد

منابع:

۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر

- 2 - Juan A. Asenjo (1990) Separation in Biotechnology Marcel Dekke Inc.
- 3 - J.D. Seader (1998) Separation Process Principles. John Willey & Sons Inc.
- 4 - Michael Verrall (1996) Downstream Processing of natural products. Wiley Inc.
- 5 - Elliott Goldberg (1997) Hand book of downstream processing. Blackie Academic Inc.
- 6 - E.L.V. Harris and S. Angel (1990) Protein Purification applications. Oxford university Inc.
- 7 - Ramnath Seetharam (1991) Purification and Analysis of Recombinant Proteins. Marcel Dekker Inc.
- 8 - G. Street (1994) Highly Selective Separation in Biotechnology. Chapman & Hall Inc.
- 9 - Paul T. Matsndaira (1989) A practical Guide to protein and peptid purification. Harcourt Brace Jovanovich Inc.



نام درس: ایمنی شناسی سلولی - مولکولی  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: اختیاری - نظری  
پیش‌نیاز: زیست‌شناسی مولکول  
شماره درس: ۱۶

سرفصل درس:

۱- مقدمه:

۱-۱- تعریف

۱-۲- تقسیم‌بندی پاسخ‌های ایمنی

۲- سیستم ایمنی هومورال: لئوسیت B، گیرنده لئوسیت B، ایمنوگلوبولین

۳- سیستم ایمنی سلولی: لئوسیت T، گیرنده لئوسیت T

۴- آنتی‌ژن‌های لئوسیتی (HLA) (آنتی‌ژن‌های لئوسیتی کلاس I، II و III)

۵- مولکول‌های شناسائی‌کننده آنتی‌ژن (اصلی و فرعی)

۶- عملکرد سلول‌های ایمنی: سیستم ایمنی معمولی، هومورال و غیراختصاصی

۷- محصولات سلول‌های ایمنی: سیتوکائین‌ها و فاکتورهای رشد

۸- کمپلمان: ژنتیک، ساختمان و عملکرد و گیرنده‌های کمپلمان

منابع:

۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر

2 - Rott. I.M. *et al* (1997), *Essential Immunology*. Oxford. Blackwell Scientific Publications.

3 - Roitt. I.M. *et al* (1997) *Immunology*. London. Mosby.

4 - Davis, M. (1995) *T-cell receptor use in human autoimmune diseases*. New York.

5 - Abas. A. (1998) *Cellular & Molecular Immunology*. American Press.



نام درس: توارث سیتوبلاسمی و ژنتیک سلولهای سوماتیک  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: اختیاری - نظری  
پیش‌نیاز: ژنتیک مولکولی پیشرفته - ۲  
شماره درس: ۱۷

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه: ژنتیک خارج هسته‌ای و انواع آن
- ۲- میتوکندری - کلروپلاست و باکتری (شباهتها و اختلافات در ساختمان و عملکرد)
- ۳- منشاء تکاملی میتوکندری و کلروپلاست
- ۴- زنجیره تنفس و سیستم سنتز ATP
- ۵- مشخصات ژنوم کلروپلاست
- ۶- مشخصات ژنوم کیتوپلاست
- ۷- مشخصات ژنوم میتوکندریایی (mtDNA) در یوکاریوتها
  - ۱- ۷- ویژگیهای ژنتیک میتوکندریایی
  - ۲- ۷- کد ژنتیکی میتوکندریایی
  - ۳- ۷- ناحیه کنترل D-Loop
  - ۴- ۷- همانندسازی mtDNA
  - ۵- ۷- نسخه برداری mtDNA
  - ۶- ۷- سیستم سنتز پروتئین میتوکندری
  - ۷- ۷- جهش های mtDNA و بیماری های ناشی از آنها در انسان
  - ۸- ۷- جهش های سوماتیک mtDNA و ارتباط آنها با پیری
- ۸- تبادلات و ارتباطات بین ژنوم هسته‌ای و خارج هسته‌ای
- ۹- ژنوم خارج هسته‌ای و سرطان
- ۱۰- کاربردهای ژنتیک خارج هسته‌ای
- ۱۱- پیشرفتهای جدید در ژنتیک خارج هسته‌ای

منابع:

۱- مقالات منتشر شده در مجلات علمی

- 2 - E.A. Munn, The structure of mitochondria, AP publisherse.
- 3 - V. Darley-Usmar and A.H.V. Schapria, Mitochondria: DNA, Proteins and Disease, Portland Press.
- 4 - Bruce Alberts, b.B, D Lewis, Molecular biology of the cell, New York, Garland publishing Inc.
- 5 - A.H.V. Schapria and S. DiMauro, Mitochondrial Disorders in Neurology, Butterworth & Heiemann.
- 6 - Beal, G and Knowles, J., Extranuclear Genetics, London, Arnold.
- 7 - <http://www.gen.emory.edu>

نام درس: ژنتیک پیشرفته سرطان  
 تعداد واحد: ۲ واحد  
 نوع واحد: اختیاری - نظری  
 پیش‌نیاز: ژنتیک مولکولی پیشرفته ۲  
 شماره درس: ۱۸

**سرفصل درس:**

مقدمه و کلیات

- ۱- مکانیزم جهش‌زایی، ساختار مولکول DNA و نقاط حساس آن
- ۲- مکانیزم سرطان‌زایی
  - ۲-۱- عوامل شیمیایی چون عوامل آلكیدکننده
  - ۲-۲- اثر عوامل فیزیکی: تشعشعات و ...
  - ۲-۳- عوامل زیستی: ترانسپوزونها، سیستم‌های ترمیم DNA، ویروس‌ها و ...
- ۳- فرضیه یا مدل‌های بروز سرطان: ماهیت چند مرحله‌ای سرطان و تعاریف مختلف: progression, promotion, Initiation, متاستاز و ...
- ۴- آنکوژنها و مهارکنندگان سرطان‌زایی
  - ۴-۱- انواع آنکوژنها و مهارکنندگان سرطان‌زایی و مکانیزم عمل آنان، نقش آنکوژن‌های ویروسی
  - ۴-۲- تغییرات ژنتیکی در توسعه و تکوین سرطان
  - ۴-۳- سیتوکاین‌ها و نقش آنان
  - ۴-۴- مکانیزم‌های سلولی و مولکولی سرطان‌زایی ناشی از اثر هورمون‌ها
- ۵- تومورزایی و متاستاز
  - ۵-۱- ساختار غشاء پایه، ماتریکس خارج سلولی و بافت همبند
  - ۵-۲- پروتازها و نقش آنان
  - ۵-۳- انواع آنکوژنها مهارکنندگان دخیل در پدیده رگ‌زایی و کنترل آن
  - ۵-۴- نقش آنکوژنها و محصولات آنان در عملکرد پروتازها
- ۶- دیدگاه‌های بخصوص در سرطان
  - ۶-۱- اثر عوامل محیطی و عادات در بروز سرطان
  - ۶-۲- حساسیت وراثتی به سرطان
  - ۶-۳- اپیدمیولوژی سرطان
  - ۶-۴- ایمونولوژی سرطان و بکارگیری ایمونولوژی در درمان
  - ۶-۵- ژن درمانی نقاط قوت و ضعف و آینده آن در درمان سرطان
  - ۶-۶- آنکوژنها و مهارکنندگان سرطان‌زایی بعنوان عامل تشخیص کلینیکی و پیش‌آگهی در سرطان
  - ۶-۷- مارکرهای مولکولی (بغیر از آنکوژنها و مهارکنندگان) در تشخیص سرطان

**منابع:**

- ۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر
- 2 - Introduction to the cellular and Molecular Biology of Cancer, Frank, L.M. & Toich, N.M. 1991 Oxford University Press
- 3 - Molecular oncology Bishop, J.M. & Weinberg, R.A. 1996. Scientific americans.
- 4 - The oncogen hand book Reddy, E.P. et al 1991, Library of consren catalog - in - publication data



نام درس: مهندسی پروتئین‌ها  
تعداد واحد: ۲ واحد  
نوع واحد: اختیاری - نظری  
پیش‌نیاز: مهندسی ژنتیک پیشرفته - ۲  
شماره درس: ۱۹

سرفصل درس:

- ۱- مقدمه‌ای بر ساختمان اول، دوم، سوم و چهارم پروتئین‌ها
- ۲- روش‌های پیش‌بینی ساختمان فضایی پروتئین
- ۳- رابطه ساختمان فضایی پروتئین و فعالیت آنها
- ۴- مهندسی پروتئین‌ها:
  - ۱- ۴- اثرات موتاسیون بر روی شکل فضایی پروتئین
  - ۲- ۴- طراحی و ساخت پروتئین‌های هیبرید
  - ۳- ۴- طراحی متالوپروتئین‌ها
  - ۴- ۴- مهندسی آنتی‌بادیهای دارویی
  - ۵- ۴- طراحی داروهای هدف‌گیری شده
  - ۶- ۴- مباحث جدید در مهندسی پروتئین‌ها و کاربرد آنها

منابع:

- ۱- مقالات جدید علمی منتشره در منابع معتبر
- 2 - J.L. Cleland and C.S. Craik (1996) Protein Engineering: Principles and Practice. Wiley-Liss, Inc.
- 3 - Cantor and Schimmel (1980) Biophysical Chemistry. The conformation of biological macromolecules. Freeman Inc.
- 4 - Carl Branden and John Tooze (1998). Introduction to protein structure. Garland Inc.
- 5 - Ruth Hogue Angeletti (1998) Proteins Analysis and design Academic Press.

