



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

مشخصات کلی، برنامه و سر فصل دروس

دوره کارشناسی ارشد رشته زیست فناوری (بیوتکنولوژی)  
گرایش میکروبی

گروه علوم پایه

مصوب ششصد و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۱۳۸۵/۹/۱۱



بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد رشته زیست فناوری (بیوتکنولوژی)  
گرایش میکروبی

گروه: علوم پایه  
رشته: زیست فناوری (بیوتکنولوژی) گرایش: میکروبی  
دوره: کارشناسی ارشد  
کد رشته:

شورای عالی برنامه ریزی در ششصد و ششمین جلسه مورخ ۱۳۸۵/۹/۱۱ بر اساس طرح دوره کارشناسی ارشد رشته زیست فناوری (بیوتکنولوژی) را که توسط گروه علوم پایه تهیه شده و به تایید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرده و مقرر می دارد:

ماده ۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری (بیوتکنولوژی) گرایش میکروبی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و موسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند، لازم الاجرا است.

الف: دانشگاهها و موسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری اداره می شوند.

ب: موسساتی که با اجازه رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری و بر اساس قوانین تاسیس می شوند و بنا بر این تابع مصوبات شورای گسترش آموزش می باشند.

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

ماده ۲) این برنامه از تاریخ ۸۵/۹/۱۱ برای دانشجویانی که از این تاریخ به بعد وارد دانشگاه می شوند لازم الاجرا است.

ماده ۳) مشخصات کلی، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری (بیوتکنولوژی) گرایش میکروبی در سه فصل مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس برای اجرا به معاونت آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ابلاغ می شود.

رای صادره ششصد و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۸۵/۹/۱۱ در خصوص برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری (بیوتکنولوژی) گرایش میکروبی

۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری (بیوتکنولوژی) گرایش میکروبی که از طرف گروه علوم پایه پیشنهاد شده بود، با اکثریت آراء به تصویب رسید.  
۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

رای صادره ششصد و ششمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۸۵/۹/۱۱ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری (بیوتکنولوژی) گرایش میکروبی صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر محمد مهدی زاهدی  
وزیر علوم، تحقیقات و فناوری



رونوشت:

- به معاونت محترم آموزشی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمائید.

دکتر رحمتی  
دبیر شورای گسترش



سرفصل دوره

کارشناسی ارشد

رشته زیست فناوری

(بیوتکنولوژی)

گرایش میکروبی



بسمه تعالی

فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد

بیوتکنولوژی میکروبی

زمینت فناوری (بیوتکنولوژی) سلبردی

### ۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی میکروبی حاوی مجموعه‌ای از علوم و تکنولوژی در زمینه‌های ژنتیک مولکولی، میکروبیولوژی، بیوشیمی، فرآیندهای تخمیری و مهندسی ژنتیک می‌باشد.

### ۲- طول دوره و شکل نظام

براساس آئین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد مصوب شورای عالی برنامه‌ریزی، طول دوره کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی میکروبی بطور متوسط دو سال و حداکثر سه سال می‌باشد. هر سال تحصیلی دو نیمسال و هر نیمسال ۱۶ هفته کامل آموزشی است. نظام آموزشی این دوره واحدی است و برای هر واحد درس نظری در هر نیمسال ۱۶ ساعت آموزش کلاسیک منظور شده است.

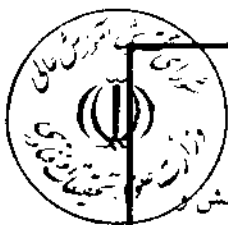
### ۳- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی میکروبی ۲۹ واحد بشرح زیر است:

|              |         |
|--------------|---------|
| دروس الزامی  | ۱۲ واحد |
| دروس انتخابی | ۸ واحد  |
| سمینار       | ۱ واحد  |
| پایان نامه   | ۸ واحد  |

۲۹ واحد

جمع



#### ۴- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیل این رشته در زمینه‌های مشروح زیر مهارت داشته و می‌توانند نقش و توانایی خود را در موارد ذیل ایفاء نمایند.

- رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی در موسسات آموزش عالی به عنوان مربی
- ارائه خدمات به عنوان کارشناسان ارشد (خبره) در وزارتخانه‌ها، موسسات پژوهشی تولیدی از جمله مراکز تحقیقاتی بهداشتی، پزشکی، سرم سازی، داروسازی، صنایع غذایی و کشاورزی
- ایفای نقش در صنایع بیوتکنولوژی

#### ۵- ضرورت و اهمیت

امروزه در اکثر رشته‌های علوم پایه 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 انواع محصولات بیولوژیکی استفاده به عمل می‌آید.

لذا ضرورت تربیت افرادی که با تسلط بر دانش بیوتکنولوژی و علوم مربوط بتوانند بعنوان هیات علمی نیازهای دانشکده‌های علوم پایه را تامین نموده و در مراکز تحقیقاتی به پژوهش بپردازند، کاملاً محرز است.

#### ۶- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در دوره کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی میکروبی علاوه بر داشتن شرایط عمومی دوره‌های کارشناسی ارشد که در آئین نامه مربوط ذکر شده است باید فارغ التحصیلان دوره کارشناسی بیوتکنولوژی یا یکی از گرایشهای رشته زیست‌شناسی سلولی ملکولی باشند.



## فصل دوم

برنامه درسی دوره کارشناسی ارشد

رشته بیوتکنولوژی میکروبی

|         |              |
|---------|--------------|
| ۱۲ واحد | دروس الزامی  |
| ۸ واحد  | دروس انتخابی |
| ۱ واحد  | سمینار       |
| ۸ واحد  | پایان نامه   |

---

۲۹ واحد

جمع



**جدول الف - دروس الزامی دوره کارشناسی ارشد رشته بیوتکنولوژی میکروبی**

| ردیف | نام درس                             | تعداد واحد | ساعت |      |      |
|------|-------------------------------------|------------|------|------|------|
|      |                                     |            | جمع  | نظری | عملی |
| ۱    | ساختار و عملکرد ماکروملکولهای زیستی | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۲    | ژنتیک پروکاریوتها                   | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۳    | ژنتیک یوکاریوتها                    | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۴    | مهندسی پروتئین                      | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۵    | بیوانفورماتیک                       | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۶    | بیوتکنولوژی فرآیندهای تخمیری        | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
|      | جمع                                 | ۱۲         | ۱۹۲  | ۱۹۲  | -    |

**جدول ب - دروس انتخابی دوره کارشناسی ارشد رشته بیوتکنولوژی میکروبی**

| ردیف | نام درس                   | تعداد واحد | ساعت |      |      |
|------|---------------------------|------------|------|------|------|
|      |                           |            | جمع  | نظری | عملی |
| ۱    | آنزیم شناسی               | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۲    | زیست شناسی ملکولی پیشرفته | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۳    | پروتئومیکس و ژنومیکس      | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۴    | مهندسی بیوشیمی            | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۵    | بیوتکنولوژی محیط زیست     | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۶    | بیوتکنولوژی غذایی         | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۷    | بیوتکنولوژی دارویی        | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۸    | بیوتکنولوژی سوخت و معدن   | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |
| ۹    | مباحث نوین در بیوتکنولوژی | ۲          | ۳۲   | ۳۲   | -    |





نام درس: ساختار و عملکرد ماکرو ملکولهای زیستی

تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

۱- ساختار، عملکرد و اندرکنش ماکرو ملکولی: شیمی ماکرو ملکولها با تاکید بر پروتئینها. خواص پروتئینها، نیروهایی که ساختار پروتئینها را نگه می دارند. ارتباطات ساختار و عملکرد، اندرکنش با لیگاندها و سایر ماکرو ملکولها، روشهای تجربی برای مطالعه ساختار، عملکرد و واکنشهای ماکرو ملکولها.

۲- کریستالوگرافی پروتئین: کریستالیزاسیون پروتئین، روشهای فازی، تفسیر نقشه چگالی الکترونی، روشهای تصفیه و تهیه نتایج حاصل از مطالعات.

۳- ثبات و ساختمان پروتئین: اصول بیوفیزیکی خمش و ساختار پروتئینها در محیط های سیال و غشایی.

۴- فیزیولوژی ملکولی بیماری ها: مفاهیم فیزیولوژی ملکولی و فارماکولوژی در ارتباط با بیماریهای

انسان

منابع:

1- Macromolecules Containing Metal and Metal-Like Elements, Volume 4, Group IVA Polymers Alaa S. Abd-El-Aziz (Editor), Charles E. Carraher, Jr. (Editor), Charles U. Pittman, Jr. (Editor), Martel Zeldin (Editor), Wiley. ISBN: 0-471-71254-X

2-X-Ray Crystallography of Biomacromolecules: A Practical Guide by Albrecht Messerschmidt Hardcover, Wiley, December 2006

3-Protein Crystallography in Drug Discovery by Robert E. Babine (Editor), Sherin S. Abdel-Meguid (Editor), Raimund Mannhold (Series Editor), Hugo Kubinyi (Series Editor), Gerd Folkers (Series Editor) Hardcover, Wiley, January 2004

نام درس: ژنتیک پروکاریوتها



تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

- ۱- ساختمان انواع مواد ژنتیکی
- ۲- انواع شکل های DNA
- ۳- جهش و ترمیم
- ۴- هم یوغی (Conjugation)، ترا رسانی (Transduction)، تراریختی (Transformation)
- ۵- نو ترکیبی
- ۶- اسپورزایی و تمایز (Sporulation and differentiation)
- ۷- بیماریزایی باکتریها (Bacterial pathogenicity)
- ۸- جهش زایی ناحیه ای (Site-specific mutagenesis)
- ۹- روشهای تنظیم ژنتیکی در موجودات پروکاریوتی
- ۱۰- لیزوژنی (Lysogeny) و تنظیم آن
- ۱۱- عناصر ژنتیکی قابل جابجایی (Transposable genetic elements)

منابع:

- 1- Molecular Genetics of Bacteria, 4th Edition by Prof Jeremy W. Dale, Simon F. Park. Wiley, 2004.
- 2- DNA Amplification: Current Technologies and Applications by Vadim V. Demidov, Natalia E. Broude, Natalia E. Broude, Taylor & Francis 2004.
- 3- Advanced Bacterial Genetics: Use of Transposons and Phage for Genomic Engineering (Methods in Enzymology, Volume 421). By Kelly Hughes. Academic press. 2007.

نام درس: ژنتیک یوکاریوتها



تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

- ۱- وراثت مندلی و جوانب آن
- ۲- ساختار و دقایق مولکولی ژنها
- ۳- کارکردهای ژن
- ۴- تنظیم کارکردهای ژن
- ۵- مکانیسمهای تغییر مولکولی ماده وراثتی
- ۶- تشخیص ژنوتیپها
- ۷- تنظیم ژن در یوکاریوتها
- ۸- ژنتیک سرطان
- ۹- ژنتیک مولکولی فرگشت
- ۱۰- ژنتیک مولکولی جمعیت
- ۱۱- فرگشت ملکولی و چشم انداز

منابع:

- 1- Population Genetics and Microevolutionary Theory by Alan R. Templeton. Wiley 2006
- 2- Comparative Genomics: A Guide To The Analysis Of Eukaryotic Genomes by Mark D. Adams, Humana Pr Inc, 2005.
- 3- Fungal genomics 57 Advances in Genetics. Jay Dunlap. Academic press 2007.
- 4- Genetics From Genes to Genomes. By: Hartwell, Leland . McGraw Hill ISBN: 0073227382, 2008.
- 5- Human Genetics By: Lewis, Ricki. McGraw-Hill Science 2007
- 6- The Genetic Basis of Human Cancer By: Vogelstein, Bert Kinzler, Kenneth W. ISBN: 0071370501, McGraw-Hill Professional, 2002.
- 7- DNA Amplification: Current Technologies and Applications by Vadim V. Demidov, Natalia E. Broude, Natalia E. Broude, Taylor & Francis 2004.

نام درس: مهندسی پروتئین



تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

- ۱- اهداف مهندسی پروتئین
- ۲- مباحثی از پروتئومیکس
- ۳- تعیین توالی پروتئینهای جدید
- ۴- تعیین ساختار پروتئینهای جدید به روش تجربی X-ray یا NMR
- ۵- پایداری و فعالیت پروتئین (مطالعات نظری).
- ۶- پایداری انرژی ساختار پروتئینها.
- ۷- توسعه پیشگویی ساختار پروتئینها.
- ۸- نقش به حداقل رسانیدن انرژی در شبیه سازی سیستمهای بیوماکرو ملکولی.
- ۹- مبانی و کاربرد مدل سازی در پروتئینها، پپتیدها و آنزیمها در پروتئینها.
- نقش الکترواستاتیک، آب گریز- پیشگویی ساختمان دوم- ساختمان سوم ساختمان و پیشگویی ساختار پروتئینهای غشاء
- ۱۰- طراحی و مدل سازی
- شکافت خمش، طراحی زنجیره جانبی، شبکه های عصبی، همساختی
- ۱۱- پارامترهایی که قابل تغییر ساختار است.
- ۱۲- منشاء ژنتیکی و فرگشتی ردیفهای اسیدهای آمینه در پروتئینها.
- ۱۳- بررسی نحوه تولید اجسام درون سیتوپلاسمی (Inclusion bodies)، مزایا و معایب آن و روشهای حذف آن.
- ۱۴- بررسی جایگاه فعال آنزیم و نقش اسیدهای آمینه موثر در بوجود آوردن این جایگاه.

منابع:

- 1- Engineering the Genetic Code: Expanding the Amino Acid Repertoire for the Design of Novel Proteins by Nediljko Budisa, Wiley 2005
- 2- Protein Folding Handbook, Five-Volume Set by Johannes Buchner (Editor), Thomas Kiefhaber (Editor), Wiley 2005
- 3- Protein NMR spectroscopy: By John Cavanagh, Wayne J. Fairbrother, Arthur G. Palmer, Nicholas J. Skelton, Mark Rance, ACADEMIC PRESS 2007.
- 4- Protein engineering. Dan Robertson and Joseph Noel. ACADEMIC PRESS 2004.

## نام درس: بیوانفورماتیک



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

### ۱- مقدمه ای بر بیوانفورماتیک:

مروری بر ژنتیک، ژنومیک و بیولوژی ملکولی - تاریخچه بیوانفورماتیک

### 1- Introduction to Bioinformatics: Review of Genetics, Genomics and Molecular biology

#### ۲- بانکهای اطلاعات ملکولی:

اصول و قواعد - بانک NCBI به عنوان استاندارد - بانک توالی داده ها - بانک جایگاه های ژنی - بانک ژنومیک - بانک پروتئین - بانک ساختاری - بانک اندیکسهای ژنی - بانک مقالات - بانک اختصاصی ژنومی - بانک تاکسونومی - بانک اندامکها

### 2- Molecular data bases: Databases: Basics and protocols- NCBI as model database- Sequence databases- Mapping databases- Genomics databases- Protein databases- Structural databases- Gene indices databases- Literature databases- Genome specific databases- Taxonomy based databases- Organelle databases.

۳- بانکهای مبتنی بر دانش: بانکهای مسیرهای زیستی - بانکهای اثرات بر هم کنشی - بانکهای ساخته شده توسط انسان - بانکهای مبتنی بر قلمروها

### 3- Knowledge-based databases: Biology pathway databases- Intermolecular interaction databases- Manually curated databases- Functional Domain-based databases.

۴- اضافه کردن اطلاعات به بانکها - گرفتن داده از بانکها - جستجوی بانکها - آنالیز اطلاعات زیستی - تنظیم توالی و تنظیم چند توالی (DNA و پروتئین) - آنالیز چند گونگی توالیها - معرفی بلاست و فاستا - شناسایی ژن - شناسایی الگوها - طبقه بندی پروتئینها و آنالیز سه بعدی - پیشگویی ساختار دوم RNA - جمع توالی و روشهای تکمیلی - مطالعات فیلوژنی - آنالیز ژنومی در مقیاس بزرگ - آرایش ریز DNA و آنالیز بیان ژن - آنولوژی ژن

### 4- Submitting information to databases- Retrieval of information from databases- Database searching (Entrez as a model)- Biological sequence analysis and characterization- Sequence alignment and multiple Sequence alignment (DNA, protein)- Sequence polymorphisms- BLAST and FASTA homology search- Gene finding (approaches and strategies)- Pattern recognition- Protein classification and 3D structure analysis- RNA secondary structure prediction- Sequence assembly and finishing methods- Phylogenic analysis- Large scale genome analysis- DNA microarray and expression analysis- Gene ontology.



۵- آنالیز ژنوم: ساختار ژنوم- تجزیه و تحلیل عملکرد ژنوم- تجزیه توالیهای کد کننده و غیر کد کننده- آنالیز ژنوم- تجزیه توالیهای ترانسپوزونها

توالیهای ترانسپوزونها

**5- Analysis of genome:** Structure of the genomes- Functional annotation of genome- Analysis of coding and non coding sequences- Transposable sequences analysis

۶- ابزار آنالیز: برنامه های معتبر - برنامه های تحت شبکه

**6- Analyzing tools:** Standalone programs- Web based programs

۷- تعیین جایگاه ژنی در مقیاس وسیع

**7- High throughput gene and sequences mapping techniques for post-genome era.**

۸- مقدمه ای بر لینوکس

**8- Introduction to Linux**

۹- مقدمه ای بر برنامه نویسی (C++, PERL, JAVA, etc)

**9- Introduction to programming languages (C++, PERL, JAVA, etc)**

منابع:

- 1- Bioinformatics for Geneticists: A Bioinformatics Primer for the Analysis of Genetic Data, 2nd edition by Michael R. Barnes (Editor) Hardcover, March 2007.
- 2- Bioinformatics and molecular evolution. Paul G. Higgs and Teresa K. Attwood Blackwell publishing., 2005.
- 3- Bioinformatics: Sequence and Genome Analysis by David W. Mount. Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004.
- 4- Discovering Genomics, Proteomics and Bioinformatics (2nd Edition) by A. Malcolm Campbell, Laurie J. Heyer. Benjamin Cummings, 2006.
- 5- Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins by Andreas D. Baxevanis, B. F. Francis Ouellette. Wiley-Interscience, 2004.
- 6- Microarray Gene Expression Data Analysis: A Beginner's Guide, Helen C. Causton, John Quackenbush, Alvis Brazma. Blackwell Publishers, 2003

## نام درس: بیوتکنولوژی فرآیند های تخمیر



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

- ۱- کلیات تخمیر و فرآورده های تخمیری
- ۲- تخمیر به عنوان یک فرآیند بیوشیمیایی، فرآوری میکروبی و مواد خام اولیه، تبدیل های زیستی (Bioconversion)
- ۳- زیست شناسی و بیوشیمی کلوستریدیوم های مولد حلال ها  
تجزیه پولیمرها، مصرف سوستر- تولید اسیدپیرویک، تشکیل استات، بوتیرات، لاکتات  
تولید اتانل، بوتانل و استن - تغییر راههای تولید استن به راههای مولد حلال ها  
راههای تولید استن، بوتانل، ۲،۳ بوتاندیول - تولید گلیسرول و سایر پلی اول ها
- ۴- روش های کشت و شرایط لازم (کشت بسته، کشت باز، تثبیت سلولها، جمع آوری فرآورده ها)
- ۵- اصلاح سویه های میکروبی (روشهای ژنتیکی، گزینش)
- ۶- تخمیرهای صنعتی و آینده فرایندهای تخمیری
- ۷- تکنولوژی تخمیر با استفاده از میکروارگانسیم های نوترکیب (اشریشیا کلی، باسیلوس و ساکارومیسیس)
- ۸- تولید اسیدها (سیتریک، گلوکونیک، ایتاکونیک و سایر اسیدهای آلی)
- ۹- تولید هیدروکربورها توسط باکتریها، سیانو باکترها، مخمرها، قارچها و الگلهها
- ۱۰- تولید و کاربرد بتا هیدوکسی بوتیرات و سایر پلی هیدروکسی آلکانواتها در صنایع  
تولید آنزیمها (مانند آمیلاز، گلوکو آمیلاز، اینورتاز، لیپاز، پکتیناز، پروتاز)
- ۱۱- تولید اسیدهای امینه
- ۱۲- تجزیه و مصرف بتا هیدروکسی بوتیرات توسط میکروارگانسیمها

### منابع:

- 1- Fermentation Microbiology and Biotechnology. By E. M. T. El-Mansi CRC Press Inc, 2006.
- 2-Process Engineering in Biotechnology by K.b. Ramachandran, Anurag S. Rathore, T.r. Sreekrishnan, James Gomes, CRC Pr I Llc. 2007.
- 3- Microbial Biotechnology: Principles And Applications by Lee Yuan Kun (Editor), World Scientific Pub Co Inc. 2006.
- 4-Bioprocess Engineering: Basic Concepts by Michael L. Shuler, Fikret Kargi Prentice Hall, 2002
- 5-Solid-State Fermentation Bioreactors: Fundamentals of Design and Operation. By D.A. Mitchel, N.Krieger, and M.Berovic. Springer 2006.

نام درس: آنزیم شناسی



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

- ۱- مقدمه: بررسی ساختار و خواص کلی آنزیم ها، تاریخچه پیشرفت تحقیقات آنزیمی.
- ۲- ویژگی واکنش های آنزیمی و مکانیسم تسریع واکنش های شیمیائی توسط آنزیم ها.
- ۳- روشهای مختلف بیو شیمیائی تحت نظارت آنزیم ها.
- ۴- نقش کوفاکتورها و آنزیم ها در واکنش های آنزیمی.
- ۵- بررسی مقایسه ای آنزیم های ساده و آلوستریک از نظر ساختار و نحوه عمل.
- ۶- سینتیک آنزیمی بر اساس وضعیت پایدار و ناپایدار، واکنش های آنزیمی تک سوسترایی و چند سوسترایی، روشهای معمول در آنزیمولوژی جهت بررسی مکانیسم های متفاوت از نظر سینتیک آنزیمی.
- ۷- طرق مختلف و مکانیسم مهار واکنش های آنزیمی و اهمیت کاربردی آن.
- ۸- جایگاه فعال آنزیم ها و روشهای متفاوت مطالعه و بررسی ساختاری آنها.
- ۹- روشهای اندازه گیری فعالیت آنزیمی، شناسایی منابع آنزیم های طبیعی و دستکاری شده.
- ۱۰- آنزیم شناسی کاربردی: آنزیم شناسی صنعتی، کلینیکی و غیر معمول.

منابع:

- 1- Biocatalysis - Fundamentals and Applications. Edited by Bommarius, Andreas Sebastian; Riebel, Bettina R. Wiley-VCH 2004
- 2- Enzyme Technologies for Pharmaceutical and Biotechnological Applications Edited by Herbert A. Kirst, Wu-Kuang Yeh and Milton J. Zmijewski, Jr. Marcel Dekker June 2001
- 3- DNA Repair (Methods in Enzymology S.) by Judith L. Campbell and Paul Modrich, 2006.



نام درس: زیست شناسی ملکولی پیشرفته



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

- ۱- مقدمه : ساختمان کروماتین در سلولهای یوکاریوت و پروکاریوت.
- ۲- همانند سازی DNA: آناتومی محل شروع همانندسازی، آنزیم ها و پروتئین های کمکی شرکت کننده در همانند سازی. ویرایش و نحوه جلوگیری از ایجاد بازهای ناجور. رونویسی: آماده سازی کروماتین جهت رونویسی، آناتومی نواحی پرموتور و تشدید کننده ها. مکانیسم آغاز، ادامه و پایان رونویسی. پروتئین های تنظیمی، پلی مرازها، ویرایش RNA.
- ۳- ترجمه یا سنتز پروتئین : عوامل ترجمه مانند mRNA ریوزوم، عوامل آغاز، ادامه و پایان پپتیدهای سیگنالی و چاپرون ها، پردازش پروتئین.
- تنظیم بیان ژن ایمونوگلوبین در سلولهای B.
- تنظیم رشد سلولی و پدیده سرطان.

منابع:

- 1-Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA by Bernard R. Glick, Jack J. Pasternak, ASM Press, 2003.
- 2- Introduction to Molecular Biotechnology by M. Wink (Editor) Paperback, John Wiley & Sons Inc, 2006.
- 3- Molecular Biology by David P. Clark, Academic Press 2004.
- 4- An introduction to molecular biotechnology : molecular fundamentals, methods and applications in modern biotechnology / edited by Michael Wink ; translated by Renate Fitzroy... [et al.]. Publisher: Weinheim : Wiley-VCH, 2006.



## نام درس: پروتئومیکس و ژنومیکس

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

- ۱- مقدمه، اهمیت پروتئومیکس و ژنومیکس و کاربرد آن
- ۲- ساختار ژنوم ها: ارگانسمهای الگو، تاثیر ژنهای جدا از هم بر تنوع عملکردی پروتئینها
- ۳- نقشه ژنومها: ساخت کتابخانه های ژنومی، ناقلین، راهکارها و روشهای نقشه کشی انگشت نگاری
- ۴- ساخت و غربالگری کتابخانه cDNA
- ۵- روشها و راهکار های تعیین توالی: راهکارها، ردیف یابی ژنومی در مقیاس بالا، روشهای خودکار توالی یابی
- ۶- تفسیر ژنوم و بیوانفورماتیک: چگونگی تشخیص ژنها، مداخله در کارکرد ژن
- ۷- بیان کلی: تجزیه و تحلیل کامل ژنومی بیان mRNA و پروتئین، تجزیه و تحلیل ریز آرایه ها، انواع و کاربردهای ریز آرایه ها
- ۸- کتابخانه های جامع جهش یافته ها: خاموش سازی ژن
- ۹- نقشه اندر کنشهای پروتئینی: روشها- دو هیبرید، نمایش فاز، مس اسپکترومتری
- ۱۰- ایجاد "omics": تاثیر بر سایر زمینه های علوم.
- ۱۲- ابزار پروتئومیکس: ژل دو بعدی، NMR، تعیین توالی و ساختار پروتئینها، روشهای تشخیص پروتئینها.

### منابع:

1. Discovering Genomics, Proteomics and Bioinformatics (2nd Edition). By A. Malcolm Campbell, Laurie J. Heyer. Benjamin Cummings. 2006.
2. Genome and Proteome in Oncology by F. Tzortzatou Stathopoulou. Nova Biomedical 2005
3. DNA : Structure and Function by Richard R. Sinden. Elsevier Science & Technology
4. Recombinant DNA (Second Edition) by James D. Watson and Mark Zoller. Distributed by W.H. Freeman
5. Gene Cloning and DNA Analysis – An introduction (Fourth Edition) by T.A.Brown. Blackwell Publishing, 2001
6. Proteomics of Microorganisms: Fundamental Aspects and Application (Advances in Biochemical Engineering / Biotechnology) by D.J. Cahill, P. Cash, S.J. Cordwell, and M. Hecker, Springer 2003.

نام درس: مهندسی بیوشیمی



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

- ۱- مقدمه
- ۲- مهندسی متابولیک
- ۳- تولید پروتئین نو ترکیب توسط سلولهای ترانسژنیک
- ۴- پیوندهای شیمیایی و واکنشهای بیوشیمیایی
- ۵- معادله اتصال پروتئین-لیگاند
- ۶- وقفه دهنده های برگشت پذیر
- ۷- تثبیت آنزیمها و سلولها: سطوح، مواد متخلخل- انتقال جرمی در برابر محدودیتهای سرعت واکنش
- ۸- سینتیک سلولی: سینتیک رشد یکجا (Batch)- سینتیک تشکیل محصول- محدودیتهای غذایی - کشت مداوم - نگرشهای الگویی
- ۹- طراحی بیو راکتور
- ۱۰- افزایش تدریجی (Scale up): اکسیژنیزاسیون - مخلوط کردن - استرلیزاسیون
- ۱۱- واکنشهای آنزیمی در سوسترهای متعدد

منابع:

- 1-Ullmann's Biotechnology and Biochemical Engineering by Wiley-VCH (Editor) 2007.
- 2- Biochemistry and Genetics By: Wilson, Golder N. ISBN: 0071471839 McGraw Hill. 2007.
- 3- Advances in Biochemical Engineering / Biotechnology IN: Proteomics of Microorganisms: Fundamental Aspects and Application by D.J. Cahill, P. Cash, S.J. Cordwell, and M. Hecker, Springer 2003.

## نام درس: بیوتکنولوژی محیط زیست



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

**عمل آوری ضایعات شامل:** انواع ضایعات و منابع آن، نحوه ارزیابی با روشها و استانداردهای کاهش دادن ضایعات، سرنوشت ضایعات در طبیعت، فرآیندهای هوازی و غیر هوازی برای تبدیل ضایعات، بیوراکتورهای بکار برده شده برای هضم ضایعات، بیوشیمی و میکروبیولوژی فرآیند لجن (انواع، فرآیند، حذف، بکارگیری و غیره)، نحوه فرآیند کردن ضایعات جامد شامل تکنولوژی دفن در زمین و فرآیند کمپوست

### تخریب زیستی آلاینده ها (Biodegradation of pollutants)

مقدمه ای بر تخریب زیستی آلاینده ها، تخریب مواد نفتی، تخریب ترکیبات هیدروکربنی کلرینه، زیست تخریب پذیری رنگهای صنعتی، درمان زیستی (Bioremediation) و فرآیندهای زیستی توسعه یافته برای حذف آلاینده ها، فرآیندهای انتقال زیستی (Biotransformation) شامل: حذف فلزات سنگین از پساب صنعتی، فروشویی زیستی، فرآیند سولفور زدایی از زغال سنگ و باران های اسیدی

### سخت گیری ملکولی برای مدیریت محیط زیست

اهمیت تبادلات ژنتیکی در تخریب Xenobiotic، بکارگیری تکنولوژی ژن در محیط زیست، بکارگیری PCR برای تشخیص آلودگیها، بکارگیری بیوسنسور برای تشخیص آلودگیهای محیطی، تثبیت سلولی/آنزیم برای کاربردهای زیست محیطی، انتقال عوامل بیماریزا در خاک و مواد، تشخیص عوامل بیماریزا

### ایمنی زیستی (Biosafety)

مقررات ایمنی زیستی، رها شدن GMOS در محیط زیست، Risk assessment، سمیت و قدرت جهش زایی آلاینده های محیط زیست، آزمایش های جهش زایی و سرطانزایی.

### منابع:

- 1- Wastewater Bacteria by Michael H. Gerardi. Wiley, 2006.
- 2- Bioremediation and Natural Attenuation: Process Fundamentals and Mathematical Models by Pedro J. Alvarez, Walter A. Illman. Wiley, 2006.
- 3- Freshwater Microbiology: Biodiversity and Dynamic Interactions of Microorganisms in the Aquatic Environment by David Sigeo Wiley, 2004.
- 4- Environmental Biotechnology: Concepts and Applications by Hans-Joachim Jördening (Editor), Josef Winter (Editor) Wiley, 2004.
- 5- Bioremediation and Natural Attenuation: Process Fundamentals and Mathematical Models by Pedro J. Alvarez, Walter A. Illman Wiley, 2006.
- 6- Environmental Biotechnology: Principles and Applications by Bruce Rittman, Perry L. McCarty, Perry McCarty McGraw-Hill 2001.
- 7- Bioprocessing for Value-added Products from Renewable Resources: New Technologies And Applications by Shang-tian Yang (Editor), Elsevier Science Ltd, 2006.

## نام درس: بیوتکنولوژی غذایی



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

- ۱- روشهای تشخیص میکربهای بیماریزا در مواد غذایی کاربرد نشانگرهای ژنی در بیوتکنولوژی غذایی دو رگه سازی اسیدنوکلئیک برای تشخیص ویروسهای رودهای تشخیص ویروس هپاتیت A و موارد مهم دیگر تشخیص انترو ویروسها در نمونه های محیطی با استفاده از نشانگرها
- ۲- بیوتکنولوژی و تولید اجزاء مواد غذایی
- ۳- ارزیابی سلامت کاربرد آنزیم های مهندسی ژنتیک شده در غذاها
- ۴- ارزیابی مواد و فرآورده های حاصل از بیوتکنولوژی و دستکاری ژنتیکی
- ۵- ارزیابی موجودات ترنس ژنیک به کار گرفته در صنایع غذایی
- ۶- مبارزه زیست شناختی با انگلهای مواد غذایی، نقش بیوتکنولوژی در مبارزه با انگلهای مواد غذایی
- ۷- اصلاح مقاومت علیه بیماری ها با انتقال ژنهای مقاوم بیماری از نخود به سیب زمینی
- ۸- مبارزه زیست شناختی بیماریهای پس از برداشت میوه ها و سبزیها با دستکاری فلور میکروبی گیاه
- ۹- پروتئین های نو ترکیب در مواد غذایی (پروتئین متبلور)
- ۱۰- الگوی پیشنهادی برای کنترل تولید آفلاتوکسین، کاهش دادن آفلاتوکسین (راهکارهای مولکولی)

### منابع:

- 1- Genetically Engineered Food: Methods and Detection, 2nd, Updated and Enlarged Edition by Knut J. Heller (Editor) Wiley, 2006
- 2- Food Safety Handbook by Ronald H. Schmidt, Gary E. Rodrick Wiley, 2003.
- 3- Safe Food: Bacteria, Biotechnology, and Bioterrorism by Marion Nestle University of California Press 2004.
- 4- Modern Food Microbiology (Food Science Texts Series) (Hardcover) by James M. Jay, Martin J. Loessner, David A. Golden. Springer; 7 edition 2006.
- 5- Foodborne Parasites (Food Microbiology and Food Safety) by Ynes R. Ortega (Editor), Michael P. Doyle (Series Editor). Springer 2006.
- 6- PCR Methods in Foods (Food Microbiology and Food Safety) by John Maurer (Editor), Michael P. Doyle (Series Editor), Springer 2006.
- 7- Transgenic Animal Technology, Second Edition: A Laboratory Handbook (Spiral-bound) by Carl A. Pinkert. Academic Press; 2 edition, 2002.



## نام درس: بیوتکنولوژی دارویی

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

- ۱- کلیات: مروری بر میکروارگانسیم‌های مولد آنتی‌بیوتیکها- متابولیسم اولیه و ثانویه و شرایط اکولوژیک آنها
- ۲- تولید: بتالاکتام‌ها، آمینوگلیکوزیدها، تتراسیکلین‌ها، ماکرولیدها، آنزیمها، ویتامینها، عامل‌های رشد، هورمونها، لنفوکینها، آنتی‌بادیهای مونوکلونال، مواد شیمیوتراپوتیک دیگر کینولون‌ها، سولفونامیدها و ...
- ۳- دستکاری ژنتیکی و ایجاد سویه‌های نو ترکیب مولد داروهای خاص یا داروهای نو ترکیب
- ۴- طراحی دارو
- ۵- نسل جدید داروهای پپتیدی
- ۶- بیوسنتر آنتی‌بیوتیکها: در حضور بازدارنده‌های متابولیکی، سنتز توسط سویه‌های جهش یافته
- ۷- ایجاد تغییر ساختار در آنتی‌بیوتیک‌ها جهت مقاوم نمودن آنها در برابر تجزیه میکروبی، کاهش سمیت، افزایش طیف اثر و ...
- ۸- بتالاکتام‌ها و ویژگیهای آنها در باکتریهای  $g^+$  و  $g^-$
- ۹- پایه بیوشیمیایی و ژنتیکی مقاومت آنتی‌بیوتیکی
- ۱۰- مکانیسم تنظیمی ژنهای مقاومت آنتی‌بیوتیکی

### منابع:

- 1-Pharmaceutical Biotechnology: Drug Discovery and Clinical Applications by Oliver Kayser (Editor), Rainer H. Müller (Editor). Wiley, 2004
- 2- Biotechnology and Biopharmaceuticals: Transforming Proteins and Genes into Drugs by Rodney J. Y. Ho, Milo Gibaldi. Wiley 2003
- 3-Microbial Proteomics: Functional Biology of Whole Organisms by Ian Humphery-Smith (Editor), Michael Hecker (Editor). Wiley, 2006
- 4- Process-scale Bioseparations for the Biopharmaceutical Industry by Abhinav Shukla, Mark Etzel, Shishir Gadam, CRC Pr I Llc. 2007.
- 5- Pharmaceutical Biotechnology: Drug Discovery and Clinical Applications by Oliver Kayser and Rainer H. Müller, John Wiley & Sons, 2004.
- 6- Synthesis of B-Lactam Antibiotics: Chemistry, Biocatalysis & Process Integration by Alle Bruggink. Springer, 2001.
- 7-Process Development in Antibiotic Fermentations (Cambridge Studies in Biotechnology) by C. T. Calam. 2003.

## نام درس: بیوتکنولوژی سوخت و معدن



تعداد واحد: ۲ واحد

نوع درس: نظری

تولید متان و مبانی نظری تولید متانول

تولید اتانل و آثار نوترکیبی و دستکاری ژنتیکی بر افزایش مقاومت در برابر حلال، مقاومت گرمایی و افزایش تولید باطریهای الکتروشیمیایی مستقیم، باطریهای الکتروشیمیایی غیر مستقیم (تولید هیدروژن)، تولید الکل‌های سوختی

### بیوتکنولوژی فرآیندهای بالا دستی نفت

بیوتکنولوژی تولید نفت سبک، روشهای بیوتکنولوژیک ازدیاد برداشت نفت، گوگردزدایی زیستی، حذف فلزات سنگین و دیگر عناصر از نفت، بیوتکنولوژی حفاری، بیوتکنولوژی شناسایی میدان های نفتی

### بیوتکنولوژی فرآیندهای پایین دستی نفت

فرآوری زیستی متان (تولید SCP و متانول)، بیوتکنولوژی پایش و نگهداری مخازن و خطوط لوله فرآورده های نفتی، پاکسازی آلودگی های نفتی در خشکی و دریا

### معدن

بیوهیدرومتالورژی و فروشویی زیستی کانی ها (روشهای مستقیم و غیر مستقیم)

کانه آرایبی زیستی

بیوتکنولوژی استحصال کانی ها از راه جذب و ذخیره سازی زیستی

بیوتکنولوژی غربال سازی رادیو ایزوتوپها، بیوتکنولوژی فرآوری کانی های غیر فلزی

### منابع:

۱- بیوتکنولوژی میکربی (جلد دوم) فریدون ملک زاده، محمدرضا صعودی ۱۳۸۵ دانشگاه تهران

### ۲-Petroleum Biotechnology: Developments and perspectives

Author(s): Vazquez-Duhalt Rafael, Quintero-Ramirez Rodolfo  
ISBN: 0444516999 (2004), Publisher: Elsevier Science Ltd.

### ۳-Biomining-Theory and Practice

Eds; Douglas E, Rawlings and D. Barrie Johnson. Springer (2006)

نام درس: مباحث نوین در بیوتکنولوژی



تعداد واحد: ۲

نوع درس: نظری

بر اساس پیشرفتهای علمی در زمینه های مختلف و مرتبط و بر اساس تشخیص گروه آموزشی و فراخور نیازها این درس ارائه می شود.