

باسمه تعالی



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم و فناوریهای نوین

گروه زیست فناوری

سرفصل دروس کارشناسی ارشد

زیست فناوری گرایش میکروبی

اردیبهشت ماه ۱۳۹۱



بسمه تعالی

فصل اول

مشخصات کلی دوره کارشناسی ارشد

زیست فناوری گرایش میکروبی

۱- تعریف و هدف

دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری گرایش میکروبی حاوی مجموعه‌ای از علوم و فناوریهای کاربردی می‌باشد که با هدف تربیت دانشجویان با توانایی استفاده از پتانسیل میکروارگانیسم‌ها برای اهداف مختلف سلامت و بهداشت، غذایی، دارویی، صنعتی و ... طراحی شده است.

۲- تعداد واحدهای درسی

تعداد واحدهای درسی دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری گرایش میکروبی ۳۲ واحد به شرح زیر است:

دروس اصلی مشترک رشته	۷ واحد
دروس تخصصی	۱۰ واحد
دروس انتخابی	۸ واحد
سمینار	۱ واحد
پایان نامه	۶ واحد
جمع	۳۲ واحد

لازم بذکر است که برای دانشجویان آموزش محور بجای پایان نامه حداقل ۲ واحد سمینار و مابقی از دروس اختیاری بر اساس مصوبات دانشگاه ارائه می‌شود.

۳- نقش و توانایی فارغ التحصیلان

فارغ التحصیل این رشته در زمینه‌های زیست فناوری میکروبی مهارت داشته و می‌توانند نقش و توانایی خود را در رفع نیازهای آموزشی و پژوهشی در موسسات آموزشی، پژوهشی و تولیدی ایفاء نمایند. در این خصوص دانش‌آموختگان این رشته قادر هستند با استفاده از میکروارگانیسم‌ها، و روش‌های زیست فناوری انواع فراورده‌های زیستی را با توجه به نیاز کشور تولید کنند.



۴- شرایط گزینش دانشجو

داوطلبان تحصیل در دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری گرایش میکروبی به شرط داشتن شرایط عمومی و اختصاصی که در آئین نامه‌ای مربوط از طرف وزارت علوم، تحقیقات و فناوری ذکر شده است قادر به ادامه تحصیل در این رشته می‌باشند.

۵- مواد و ضریب امتحانی

- | | |
|------------------------------|--------|
| ۱- زیست شناسی سلولی و ملکولی | ضریب ۲ |
| ۲- میکروبیولوژی | ضریب ۲ |
| ۳- مهندسی ژنتیک | ضریب ۲ |
| ۴- ژنتیک | ضریب ۱ |
| ۵- زبان انگلیسی | ضریب ۱ |



جدول شماره ۱- دروس اصلی مشترک دوره کارشناسی ارشد

زیست فناوری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد
۱	روشهای پیشرفته آزمایشگاهی در زیست فناوری	۲
۲	مهندسی ژنتیک پیشرفته	۲
۳	زیست فناوری پروتئین	۲
۴	اخلاق و ایمنی زیستی	۱
	جمع واحدهای دروس اصلی مشترک	۷

جدول شماره ۲- دروس تخصصی دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری

گرایش میکروبی

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد
۱	ژنتیک میکروبی پیشرفته	۲
۲	زیست فناوری محیط زیست	۲
۳	زیست فناوری تخمیر	۲
۴	فرآورده‌های زیستی	۲
۵	زیست فناوری میکروبی	۲
	جمع واحدهای دروس تخصصی	۱۰



جدول شماره ۳- دروس اختیاری دوره کارشناسی ارشد زیست فناوری

ردیف	عنوان درس	تعداد واحد
۱	زیست فناوری غذائی	۲
۲	زیست فناوری پزشکی	۲
۳	زیست فناوری دارویی	۲
۴	پایگاههای داده های زیستی	۲
۵	مهندسی بیوشیمی	۳
۶	آنزیم شناسی	۱
۷	بیوفیزیک سلولی مولکولی	۲
۸	زیست شناسی سلولی، مولکولی و تکوینی	۲
۹	ساختار و ارتباطات سلولی	۲
۱۰	مباحث نوین در زیست فناوری	۲
۱۱	ساختار و عملکرد ماکرومولکولهای زیستی	۲
۱۲	سلولهای بنیادی	۲
۱۳	کشت سلول و بافت	۲
۱۴	میکروسکوپ الکترونی	۲
۱۵	نانوزیست فناوری	۲
۱۶	ایمونولوژی محاسباتی	۲
۱۷	آز بیوانفورماتیک پیشرفته	۱
۱۸	برنامه نویسی پیشرفته	۲
۱۹	هوش مصنوعی و محاسبات زیستی	۲
۲۰	اصول جداسازی زیستی	۲
۲۱	یک و یا دو درس از دروس رشته ها و گرایشهای دیگر مرتبط، با نظر گروه	۲

دروس اختیاری بین گرایش های میکروبی، مولکولی و بیوانفورماتیک زیست فناوری مشترک می باشد. انتخاب دروس اختیاری می باید به تصویب گروه زیست فناوری برسد.



روشهای پیشرفته آزمایشگاهی در زیست فناوری

(Advanced Laboratory Methods in Biotechnology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اصلی مشترک	حل تمرین: -
	پیش نیاز: -

هدف درس:

در این درس دانشجویان اساس و کاربرد تکنیک‌های پیشرفته آزمایشگاهی مرتبط با زیست فناوری را فرا می‌گیرند.

رئوس مطالب:

- تکنیک‌های پیشرفته بیوشیمیایی:

اساس اسپکتروفوتومتری (Spectroscopy) و کاربردهای سلولی و ملکولی آن

اساس الکتروفورز (Electrophoresis) و کاربردهای سلولی و ملکولی آن

اساس الیزا (ELISA) و کاربردهای سلولی و ملکولی آن

اساس کروماتوگرافی (Chromatography) و کاربردهای سلولی و ملکولی آن

اساس پروتئومیکس (Proteomics) و کاربردهای سلولی و ملکولی آن

- تکنیک‌های پیشرفته ملکولی:

جداسازی RNA

اساس سنتز cDNA و انواع متدهای آن

همسانه سازی ملکولی ژن (Molecular gene cloning)

RT- PCR

Real Time PCR

Fluorescent In Situ Hybridization (FISH)

- تکنیک‌های پیشرفته سلولی

اساس Patch clamp و کاربردهای سلولی و ملکولی آن

ایمونوسیتوشیمی (Immunocytochemistry) و انواع متدهای آن

ترانسفکشن (transfection) و انواع روشهای آن

فلوسیتومتری (flowcytometry) و کاربردهای سلولی و ملکولی آن

سیستم تصویربرداری سلول زنده (Live cell imaging system) و کاربردهای سلولی و ملکولی آن

- مقدمات بیوانفورماتیک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-



بازدید: -

منابع اصلی:

1. R. V. Lloyd, "Morphology Methods: Cell and Molecular Biology Techniques", Humana Press, 2010.
2. K. Wilson, J. Walker, "Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology", Cambridge University Press, 2010.
3. J. Sambrook, "Molecular cloning: A Laboratory Manual", CSHL Press, 2001.



مهندسی ژنتیک پیشرفته

(Advanced Genetic Engineering)

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اصلی مشترک	پیش‌نیاز: ندارد

هدف درس:

در این درس دانشجویان مطالب مربوط به دست‌ورزی ژن‌ها، برش و پیوست ژن‌ها، انواع وکتورها و مهندسی ژنتیک را فرا می‌گیرند.

رئوس مطالب:

- تعریف، تاریخچه و کاربردهای دست‌ورزی ژن‌ها
- تکنیک‌های پایه دست‌ورزی ژن‌ها: مشکلات اساسی و راه‌حل‌ها بر اساس تکنیک‌های پایه دست‌ورزی ژنی
- برش و پیوست DNA، آنزیم‌های برش و پیوست DNA، تطبیق‌دهنده‌ها (آداپتورها)
- اساس زیستی پلاسمیدها و فاژها
- وکتورهای پیشرفته: وکتورهای خاص برای همسانه‌سازی (کلونینگ) قطعات بزرگ DNA، وکتورهای باکتریایی، قارچ، باکلوویروس و آگروباکتریوم
- استراتژی‌های همسانه‌سازی: همسانه‌سازی DNA، همسانه‌سازی cDNA، همسانه‌سازی افتراقی، استراتژی‌های غربالگری
- کاربردهای DNA نو ترکیب
- تکنیک‌های ژن درمانی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید:

منابع اصلی:

1. S. B. Primrose, R. M. Twyman, "Principles of Gene Manipulation and Genomics", Wiley-Blackwell, 2006.
2. T. A. Brown, "Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction", Wiley-Blackwell, 2006.
3. T. A. Brown, "Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction", John Wiley and Sons, 2010.



4. B. R. Glick, J. J. Pasternak, C. L. Patten, “Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA”, ASM Press, 2009.
5. C. J. Howe, “Gene Cloning and Manipulation”, Cambridge University Press, 2007.
6. R. Hodge, “Genetic Engineering: Manipulating the Mechanisms of Life”, Infobase Publishing, 2009.



زیست فناوری پروتئین

(Protein Biotechnology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اصلی مشترک	حل تمرین: -
	پیش نیاز: -

هدف درس:

دانشجویان در این درس مباحث مربوط به زیست فناوری پروتئین از قبیل روش های شناسایی پروتئین ها و اهمیت و روش های تولید پروتئین های نو ترکیب و اصول کلی مربوطه را فرا خواهند گرفت.

رئوس مطالب:

- روشهای شناسائی، جداسازی و تعیین هویت پروتئین ها شامل: کروماتوگرافی، طیف سنجی جرمی، الکتروفورز، وسترن بلات، NMR
- پروتئین های نو ترکیب، تاریخچه، اهمیت اقتصادی، پروتئین های نو ترکیب تجاری شده و در حال تجاری شدن
- معیارهای انتخاب سیستم های بیانی برای تولید پروتئین های نو ترکیب
- سیستم های بیانی مهم برای تولید پروتئین های نو ترکیب در میزبان هایی مانند اشریشیا کلی، پیکیا پاستوریس، ساکارومایسس سرویزیه، اسپرژیلوس نیدولانس
- تولید پروتئین نو ترکیب در موجودات تراریخت
- نحوه تولید اجسام درون سیتوپلاسمی (Inclusion Bodies)، مزایا و معایب آنها و روشهای حذف این اجسام
- تاخوردگی مجدد پروتئین (Protein refolding) و اهمیت آن در تولید پروتئین های نو ترکیب
- روش های استخراج و خالص سازی پروتئین ها، خالص سازی پروتئین ها در مقیاس بزرگ
- فرایندهای پس از تولید بر روی پروتئین های خالص شده
- مهندسی متابولیک
- مهندسی پپتیدها و نانوفناوری
- افزایش ثبات پروتئین ها
- افزایش ترشح پروتئین ها
- تولید پروتئین های هترو لولوگوس در یوکاریوتها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -



منابع اصلی:

1. D. Whitford, "Proteins, Structure and Function", Wiley, 2005.
2. G. Gellisen, "Production of Recombinant Proteins", Wiley-VCH, 2005.
3. C. Chakraborty, "Production Technology of Recombinant Therapeutic Proteins", Biotech Books, 2004.
4. A. Kumar, "Protein Biotechnology", Discovery Publishing House, 2006.
5. S. J. Park, J. R. Cochran, "Protein engineering and design", CRC Press, 2009.
6. N. Budisa, "Engineering the Genetic Code: Expanding the Amino Acid Repertoire for the Design of Novel Proteins", Wiley, 2005.
7. J. Buchner, T. Kiefhaber, "Protein Folding Handbook", Five-Volume Set, Wiley, 2005.
8. J. Cavanagh, W. J. Fairbrother, A. G. Palmer, N. J. Skelton, "Mark Rance Protein NMR Spectroscopy", Academic Press, 2007.
9. D. Robertson, J. Noel, "Protein engineering", Academic Press, 2004.



اخلاق و ایمنی زیستی

(Bioethics and Biosafety)

تعداد واحد نظری: ۱	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اصلی مشترک	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

دانشجویان در این درس مباحث مربوط به اخلاق زیستی، نکات ایمنی، قوانین و مقررات زیستی را فرا خواهند گرفت.

رئوس مطالب:

- مقدمه
- ضرورت اخلاق کاربردی، مبانی دینی و اخلاق کاربردی
- لزوم رعایت اصول اخلاقی در مطالعات زیستی: حقوق انسان و سایر موجودات، پروژه ژنوم انسان و....
- اصول اخلاقی در تشخیص: تشخیص پیش از تولد بیماریها و مسائل اخلاق آن، تجزیه و تحلیل مولکولی DNA
- اخلاق و زیست فناوری: تولید و استفاده از موجودات دست‌ورزی ژنتیکی شده، شبیه سازی، سلولهای بنیادی، پیوند اعضا، ژن درمانی و....
- تولید فرآورده‌های زیستی و اخلاق زیستی: نفی بیوتروریسم و
- اخلاق محیط زیست
- فقه و علوم زیستی
- مسائل حقوقی زیست فناوری (قوانین ملی و بین المللی)
- ضرورت رعایت ایمنی زیستی
- سطوح ایمنی زیستی در آزمایشگاهها
- گروه بندی عوامل مخاطره آمیز
- ایمنی زیستی در زیست‌فناوری
- مقررات ایمنی زیستی: کنوانسیون خلع سلاحهای زیستی، کنوانسیون تنوع زیستی، پروتکل بین المللی کارتاژ، قانون ملی ایمنی زیستی جمهوری اسلامی ایران

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -



منابع اصلی:

1. K. Sateesh, "Bioethics and Biosafety", . K. International Pvt Ltd, 2008.
2. R. Joshi, "Biosafety and Bioethics", Gyan Publishing House, 2006.
3. V. Sreerikshna, "Bioethics And Biosafety In Biotechnology", New Age International (P), 2007.
4. P. Hambleton, J. Melling, T. T. Salusbury, "Biosafety in Industrial Biotechnology", Springer, 1994.
5. م. مطهری. فلسفه اخلاق. انتشارات صدرا، ۱۳۷۶
6. م. ت. جعفری، طرح ژنوم انسان، موسسه علامه جعفری و انتشارات یاران علوی، ۱۳۷۷
7. اخلاق زیستی (بیواتیک) از منظر حقوقی، فلسفی و علمی، جمعی از نویسندگان، انتشارات سمت، ۱۳۸۳
8. ا. امیری نیاوس. اشرفی نیا، ایمنی زیستی و جنبه های حقوقی و اخلاقی بیوتکنولوژی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه اله (عج)، ۱۳۸۸
9. پروتکل جهانی ایمنی زیستی کارتاها، مرکز ملی تحقیقات مهندسی ژنتیک و تکنولوژی زیستی، ۱۳۸۰



ژنتیک میکروبی پیشرفته
(Advanced Microbial Genetics)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

دانشجویان در این درس آخرین یافته‌های ژنتیک میکروارگانیسم‌ها بویژه باکتریها و قارچ‌ها و کاربرد آنها در زیست‌فناوری را فرا خواهند گرفت.

رئوس مطالب:

- ساختار مولکولی ژنوم میکروارگانیسم‌ها
- تنظیم ژن در پروکاریوتها
- انتقال ژن در باکتریها
- نوترکیبی در میکروبیها
- لیزوژنی و تنظیم آن (ژنهای درگیر در چرخه لیتیک و لیزوژنیک باکتریها)
- ژنتیک اسپورزایی باکتریها
- حس حد نصاب (Quorum sensing) در باکتریها
- مارکرهای ژنتیکی در میکروبیها (AFLP، میکروساتلایت ها و...)
- ریبوسوئیچ در میکروبیها
- عناصر ژنتیکی قابل جابجائی (Transposable genetic elements)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1. J. Dale, S. Park, "Molecular Genetics of Bacteria", John Wiley and Sons, 2010.
2. K. T. Hughes, S. R. Maloy, "Advanced Bacterial genetics: use of transposons and phage for genomic engineering", Elsevier, 2007.
3. U. N. Streips, R. E. Yasbin, "Modern microbial genetics", John Wiley and Sons, 2002.
4. S. S. Rajan, "Microbial Genetics", Anmol Publications PVT. LTD., 2003.
5. V. V. Demidov, N. E. Broude, "DNA amplification: current technologies and applications", Horizon Bioscience, 2004.



زیست فناوری محیط زیست
(Environmental Biotechnology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
	پیش نیاز: -

هدف درس:

دانشجویان در این درس فراگیری آخرین یافته‌های دانش بشری در مورد کاربرد زیست فناوری در حفظ، باروری و پاکسازی محیط زیست (آب، خاک، و هوا) و موارد مربوطه را فرا خواهند گرفت.

رئوس مطالب:

- نقش میکروارگانیسم‌ها در حفظ و باروری محیط زیست
- انواع ضایعات و عمل آوری آنها
- علل تخریب محیط زیست و پیامدهای آن
- زیست‌پالائی (Bioremediation)
- تخریب زیستی ترکیبات انرژی با استفاده از ضایعات
- تولید زیستی انرژی با استفاده از ضایعات
- فرایند سولفورزدائی زیستی
- تثبیت زیستی نیتروژن
- حذف فلزات سنگین از محیط زیست
- فروشویی زیستی
- ایمنی زیستی (آزمایشات جهش زایی و سرطان زایی)
- قدرت بیماری زایی آلاینده‌های محیط زیست

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1. H. J. Jördening, J. Winter, "Environmental Biotechnology: concepts and applications", Wiley-VCH, 2005.



2. G. M. Evans, G. G. Evans, J. Furlong, “Environmental Biotechnology: Theory and Application”, John Wiley and Sons, 2011.
3. I. S. Thakur, “Environmental Biotechnology: Basic Concepts and Applications”, I. K. International Pvt Ltd, 2006.
4. L.K. Wang, J. Tay, V. Ivanov, Y. T. Hung, “Environmental Biotechnology Volume 10 of Handbook of Environmental Engineering”, Springer, 2009.
5. T. Srinivas, “Environmental Biotechnology”, New Age International, 2008.



زیست فناوری تخمیر (Fermentation Biotechnology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: تخصصی	حل تمرین: -
	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

در این درس دانشجویان مباحث مربوط به زیست‌فناوری تخمیر از قبیل تولید محصولات تخمیری و استفاده از روش‌های زیست‌فناوری برای افزایش تولید محصولات زیستی را فرا می‌گیرند.

رئوس مطالب:

- مقدمه‌ای بر فرایندهای تخمیری، انواع محصولات حاصل از تخمیر، تاریخچه و سیر تکامل صنعت تخمیر
- تخمیر به عنوان یک فرآیند بیوشیمیایی، فرآوری میکروبی، مواد خام اولیه و نیازهای غذایی میکروارگانیسم‌ها
- تبدیلهای زیستی (تولید هورمونهای استروئیدی، تولید آنتی بیوتیکهای جدید و ...)
- تولید زیست فناوری پلی اولها و حلالها (تولید اتانل، ۳ و ۲ بوتانندیول، گلیسرول، بوتانل، استن، ایزوپروپانول و ...)
- تخمیر با استفاده از میکرو ارگانیسم‌های نو ترکیب (محصولات نو ترکیب و مهندسی متابولیک مانند)
- تولید اسیدهای آلی (سیتریک، گلوکونیک، لاکتیک، پروپیونیک و) مصرف سوپسترا، تولید اسید پیروویک، تشکیل استات، بوتیرات و لاکتات
- تولید و کاربرد بتاهیدروکسی بوتیرات و سایر پلی هیدروکسی آلکانواتها در صنایع
- تولید آنزیمها با استفاده از تخمیر و روشهای پایدار کردن آنزیمها
- تولید اسیدهای آمینه با استفاده از تخمیر
- تولید پلی ساکاریدها، پلی استرها و بیوسورفکتانت‌های میکروبی با استفاده از تخمیر

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

۱. ف. ملک‌زاده، م. ر. صعودی، ش. ملک‌زاده، "بیوتکنولوژی میکروبی"، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۸۰.
2. M. El-Mansi, C. F. A. Bryce, "Fermentation Microbiology and Biotechnology", 2nd Edition, CRC/Taylor & Francis, 2007.
3. J. Fernandes, "Comprehensive Biotechnology", Gene-Tech Books, 2008.



4. R. Vazquez-Duhalt, R. Q. Ramirez, "Petroleum Biotechnology: Development and Perspectives", , Elsevier, 2004.
5. B. R. Gleick, J. J. Pasternak, C. L Patten, "Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA", , 4th Edition, ASM publication, 2010.
6. S. B. Primrose, "Molecular Biotechnology", Blackwell Scientific, 2011.
7. P. F. Stanbury, A. Whitaker, S. J. Hall, "Principles of Fermentation Technology", , 2nd Edition, Butterworth-Heinemann, 1999.
8. B. C. Saha, "Fermentation Biotechnology", , Oxford University Press, 2003.



فراورده‌های زیستی

(Biological Products)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

هدف از این درس محصولات زیستی موجودات زنده، سلولها، و یا بخشی از آنها، از نظر فنی، علمی و یا بالینی و بررسی تغییرات عملکردی عوامل زیستی در سطح مولکولی توسط دانشجو فراگرفته می شود.

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه و اهمیت
- آنتی توکسین‌ها
- استخراج گردها از گیاهان و کاربردهای آنها
- کشت سلول و بافت گیاه و کاربرد آنها در تولید فراورده‌های زیستی
- سموم و دفع آفات در کشاورزی
- پادزهرها
- فراورده‌های زیستی ضد سرطان
- فراورده‌های زیستی خون و پلاسما (کرایو پروتئین‌ها، PRP و...)
- طریقه نگهداری و خالص سازی فراورده‌های خون

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید:-

منابع اصلی:

1. J. J. Tobin, G. Walsh, "Medical Product Regulatory Affairs: Pharmaceuticals, Diagnostics, Medical Devices", Wiley-VCH, 2008.
2. R. P. Evens, "Drug and biological development: from molecule to product and beyond", Springer, 2007.
3. S. A. Plotkin, W. A. Orenstein, P. A. Offit, "Vaccines", Elsevier Health Sciences, 2008.
4. R. Kontermann, "Antibody Engineering", Volume 1, Springer, 2010.
5. M. Al-Rubeai, "Antibody Expression and Production", Springer, 2011.
6. R. Smith, "Cell technology for Cell products", Springer, 2007.



زیست فناوری میکروبی (Microbial Biotechnology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: تخصصی	پیش نیاز: -

هدف درس:

در این درس دانشجویان آخرین یافته‌های زیست فناوری میکروبی مانند کاربردهای آن، استفاده آن در تولید واکسن‌های نو ترکیب و آنزیم‌های میکروبی را فرا خواهند گرفت.

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه و کلیات زیست فناوری میکروبی: روشهای سنتی، صنعتی، و نوین زیست فناوری میکروبی، بهینه سازی، آینده و مشکلات اقتصادی زیست فناوری میکروبی
- کاربردهای زیست فناوری میکروبی: کاربردهای زیست فناوری در پزشکی، صنعت و کشاورزی، کشت‌های میکروبی بعنوان داروهای جدید، نگرانی‌های عمومی درباره مصارف زیست فناوری میکروبی
- واکسن‌های نو ترکیب و ساختگی: مشکلات واکسن‌های سنتی، زیست فناوری و واکسن‌سازی، واکسن‌های هیپاتیت، ایدز، مکانیسم‌های تولید ایمنی، تولید واکسن‌های نو ترکیب، تولید واکسن‌های نو ترکیب بر علیه بیماری‌های خاص
- آنزیم‌های میکروبی: تولید آنزیم‌های میکروبی، انتخاب سویه و تولید، فرایندهای تخمیری و ترکیب محیط کشت، کاربرد آنزیم در مقیاس بزرگ

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1. A. N. Glazer, H. Nikaidō, "Microbial Biotechnology: fundamentals of applied microbiology", Cambridge University Press, 2007.
2. Y. K. Lee, "Microbial biotechnology: principles and applications", World Scientific, 2006.
3. R. Saikia, "Microbial Biotechnology", New India Publishing, 2008.
4. J. P. Tewari, T. N. Lakhanpal, J. Singh, R. Gupta, B. P. Chamola, "Microbial Biotechnology", APH Publishing Corporation, 2009.



سمینار
(Seminar)

تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -	تعداد واحد نظری: ۱
پیش‌نیاز: -	نوع درس: اختیاری

هدف درس:

در این درس دانشجویان کارشناسی ارشد آخرین منابع علمی را بررسی، جمع‌آوری و پردازش کرده و سپس به صورت سخنرانی ارائه می‌کنند.

رئوس مطالب:

در ابتدا هر دانشجوی، با نظر و هماهنگی استاد راهنما، موضوعی را برای انجام تحقیق انتخاب و آن را اعلام خواهد کرد. سپس هر دانشجوی تحقیق خود را در یک جلسه عمومی و در حضور استاد راهنما و هیات داوران بر اساس دستورالعمل معاونت آموزشی ارائه خواهد کرد.



سمینار
(Seminar)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: -

هدف درس:

در این درس دانشجویان کارشناسی ارشد آموزش محور آخرین منابع علمی را بررسی، جمع آوری و پردازش کرده و سپس به صورت سخنرانی ارائه می کنند.

رئوس مطالب:

در ابتدا هر دانشجوی آموزش محور، با نظر و هماهنگی استاد راهنما، موضوعی را برای انجام تحقیق انتخاب و آن را اعلام خواهد کرد. سپس هر دانشجو تحقیق خود را در یک جلسه عمومی و در حضور استاد راهنما و هیات داوران براساس دستورالعمل معاونت آموزشی ارائه خواهد کرد.



زیست‌فناوری غذائی (Food Biotechnology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

در این درس دانشجویان مبانی و اصول کلی زیست‌فناوری غذائی، زیست‌فناوری تولید اجزاء مواد غذائی و راه‌های زیستی مبارزه علیه بیماریهای تهدید کننده مواد غذایی را فرا می‌گیرند.

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه و تعاریف
- روشهای تشخیص میکروبی بیماریزا در مواد غذائی: کاربرد نشانگرهای ژنی در زیست‌فناوری غذائی، دوره‌سازی اسیدنوکلئیک برای تشخیص ویروسهای روده‌ای، تشخیص ویروس هپاتیت آ و موارد مهم دیگر، تشخیص انترو ویروسها در نمونه های محیطی با استفاده از نشانگرها
- زیست‌فناوری و تولید اجزاء مواد غذائی
- ارزیابی سلامت کاربرد آنزیم‌های مهندسی ژنتیک شده در غذاها
- ارزیابی مواد و فرآورده‌های حاصل از زیست‌فناوری و دستکاری ژنتیکی
- ارزیابی موجودات به کار گرفته‌شده در صنایع غذائی
- مبارزه زیست‌شناختی با انگلهای مواد غذائی، نقش زیست‌فناوری در مبارزه با انگلهای مواد غذائی
- اصلاح مقاومت علیه بیماریها با انتقال ژن‌های مقاوم بیماری
- مبارزه زیست‌شناختی بیماریها پس از برداشت میوه‌ها و سبزیها با دستکاری فلور میکروبی گیاه
- پروتئین‌های نو ترکیب در مواد غذائی
- الگوی پیشنهادی برای کنترل تولید آفلاتوکسین، راهکارهای مولکولی کاهش دادن آفلاتوکسین
- GMO- در زیست‌فناوری غذائی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -



منابع اصلی:

1. K. Heller, "Genetically Engineered Food: Methods and Detection", Wiley-VCH, 2006.
2. R. H. Schmidt, G. E. Rodrick, "Food Safety Handbook", Wiley-IEEE, 2005.
3. M. Nestle, "Safe Food: Bacteria, Biotechnology, and Bioterrorism", University of California Press, 2003.
4. M. Nestle, "Safe Food: The Politics of Food Safety", University of California Press, 2010.
5. J. M. Jay, M. J. Loessner, "David Allen Golden, Modern Food Microbiology", Springer, 2005.
6. Y. R. Ortega, "Foodborne Parasites", Springer, 2006.
7. J. Maurer, "PCR Methods in Foods", Birkhäuser, 2006.



زیست‌فناوری پزشکی

(Medical Biotechnology)

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

در این درس دانشجویان مبانی و اصول کلی زیست‌فناوری پزشکی را فرا می‌گیرند.

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه و کاربردها
- اساس مولکولی بیماریها، نقش ماکرومولکولها، جهش و تغییرات ژنی، متابولیسم و بیماریها
- شکار ژن‌ها، مکانیسم و کاربردها
- اپی ژنتیک، نقش اپی ژنتیک در بیان ژنی، تکوین، سلولهای بنیادی
- واکسن‌ها، مکانیسم اثر واکسن‌ها، انواع واکسن‌ها
- تراریخت‌ها، کاربردها، معایب و مزایا
- ژن درمانی، مکانیسم عمل، مزایا و معایب
- سلولهای بنیادی و مهندسی بافت

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1. J. Pongracz, M. Keen, "Medical Biotechnology", Elsevier Health Sciences, 2009.
2. A. Sasson, "Medical Biotechnology: Achievements, Prospects and Perceptions", United Nations University Press, 2005.
3. P. Boyle, P. Nallari, N. Gray, V. V. Rao, J. Henningfield, J. Seffrin, W. Zatonski, L. Hamberlin, L. P. Pojman, L. Vaughn, "Medical Biotechnology", Oxford University Press, 2010.
4. P.C. Trivedi, "Medical Biotechnology", Pointer Publishers, 2008.



زیست‌فناوری داروئی

(Pharmaceutical Biotechnology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

در این درس دانشجویان روشهای تشخیص بیماریها، طراحی و تولید محصولات دارویی را با استفاده از زیست فناوری فرا می‌گیرند.

رئوس مطالب:

- استفاده از زیست فناوری در کشف داروهای جدید و تشخیص بیماریها
- داروهای با منشاء زیست فناوری، گذشته، حال، آینده
- فاکتورهای رشد و فاکتورهای انعقادی
- اینترفرونها و سیتوکینها به عنوان درمان کننده سرطان
- ضد ویروسها، انواع، روشهای تولید، کاربردها
- داروهای مورد استفاده در بیماری Multiple Sclerosis
- هورمونها، آنزیمها، انواع، تولید و کاربردها
- پادتن های تک دودمان و مشتقات آنها
- روشهای پیشرفته انتقال داروها
- فرمولاسیون پروتئینها و پپتیدها و سیستمهای انتقال آنها به صورت خوراکی
- پروتئینها به عنوان سیستمهای انتقال دارو
- ژن درمانی، روش های انتقال، سلولهای مناسب، سلولهای بدنی، سلولهای جنسی
- مشکلات موجود برای تولید داروها با استفاده از روشهای زیست فناوری
- مولکولهای هدف برای تولید داروها
- تجاری سازی داروهای زیستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -



منابع اصلی:

1. S. C. Gad, "Handbook of Pharmaceutical Biotechnology", John Wiley and Sons, 2007.
2. R. J. Y. Ho, M. Gibaldi, "Biotechnology & Biopharmaceuticals: Transforming Proteins & Genes into Drugs", Wiley, 2003.
3. H. Klefenz, "Industrial Pharmaceutical Biotechnology", Wiley-VCH, 2002.
4. M. J. Groves, "Pharmaceutical Biotechnology", CRC Press, 2006.
5. T. V. Ramabhadran, "Pharmaceutical design and Development: A Molecular Biology Approach", Ellis Horwood Limited, 2005.
6. G. Walsh, "Pharmaceutical Biotechnology: Concepts and Applications", John Wiley and Sons, 2007.
7. A. Shukla, M. Etzel, S. Gadam, "Process-Scale Bioseparations for the Biopharmaceutical Industry", CRC Pr I Llc., 2007.
8. O. Kayser and R. H. Muller, "Pharmaceutical Biotechnology: Drug Discovery & Clinical Applications", John Wiley & Sons, 2004.



پایگاه‌های داده‌های زیستی

(Biology Databases)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

در این درس دانشجویان کاربرد نرم افزارهای مربوط به زیست‌فناوری را فرا می‌گیرند.

رئوس مطالب:

- مقدمه‌ای بر پایگاه داده
- پایگاه‌های داده زیستی عمومی
- مدلینک پایگاه داده زیستی
- اساس انتولوژی ژن
- انتولوژی پروتئین
- مدیریت کیفی اطلاعات حاصل از پایگاه داده زیستی
- ریز آرایه (میکروآرای)، روشها و کاربردها
- مدیریت داده های بیان پروتئین
- اصول کلی طراحی و مدلینگ داروها
- زیست نشانگرها (بیومارکرها)، انواع، کاربردها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

1. A. S. Sidhu, Th. Dillon, M. Bellgard, "Biomedical Data and Applications", Springer, 2009.
2. J. T. L. Wang, "Data Mining in Bioinformatics: Advanced Information and Knowledge Processing", Springer, 2005.
3. S. Lonardi, "Biological Data Mining: Chapman & Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery Series", Chapman & Hall/CRC, 2009.
4. J. Chen, A. S. Sidhu, "Biological Database Modeling", Artech House, 2008.
5. S. Ananiadou, J. McNaught, "Text mining for Biology and Biomedicine", Artech House, 2006.



مهندسی بیوشیمی

(Biochemical Engineering)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

در این درس اصول کلی مهندسی بیوشیمی از قبیل سینتیک آنزیمی و میکروبی، بیوراکتورها و ... توسط دانشجویان فراگرفته می‌شود.

رئوس مطالب:

- سینتیک آنزیمی، سینتیک میکائیلیس-منتن، روش محاسبه پارامترهای سینتیکی، بازدارندگی آنزیمی و انواع آن، آنزیم‌های آلوستریک
- سینتیک رشد میکروبی، انواع مدل‌های سینتیک رشد شامل مدل مونود، تسیر، موزر، کونتویس و...، مدل‌های لحاظ‌کننده بازدارندگی سوپسترا، محصول و ترکیبات سمی، محاسبه پارامترهای سینتیک
- استوکیومتری رشد سلول و تشکیل محصول، موازنه عنصری، درجه احیا، ضرایب بازده، محاسبات استوکیومتری
- بیوراکتورهای مورد استفاده برای کشت سلولهای میکروبی، اجزاء و طراحی بخش‌های مختلف بیوراکتور شامل مخزن، همزن، توزیع کننده هوا، خنک کننده، گرم کننده، بافل، پمپ‌های ورودی و خروجی، طرح‌های مختلف بیوراکتور شامل تانک‌های به هم خورده، حباب ستون (Bubble column)، هوا بالارو (Air lift)، بستر فشرده، بستر سیالی شده، بیوراکتورهای کشت حالت جامد
- روش‌های مختلف کار با بیوراکتور (غیرمداوم، مداوم، مداوم با برگشت سلول، غیرمداوم خوراکدهی شده) و مزایا و معایب هر یک

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1. M. L. Shuler, F. Kargi, "Bioprocess Engineering: Basic Concepts", 2nd Ed., Prentice-Hall, 2002.
2. P. F. Stanbury, A. Whitaker, S. J. Hall, "Principles of Fermentation Technology", 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, 1999.
3. B. McNeil, L. M. Harvey, "Practical Fermentation Technology", John Wiley & Sons, 2008.



4. C. Raatledge, B. Kristiansen, "Basic Biotechnology", 3rd Ed., Cambridge University Press, 2010.
5. S. T. A. Inamdar, "Biochemical Engineering: Principles and Concepts", 2nd Ed., PHI Learning Private Limited, 2009.
6. M. El-Mansi, C. F. A. Bryce, "Fermentation Microbiology and Biotechnology", CRC/Taylor & Francis, 2007.
7. P. M. Doran, "Bioprocess Engineering Principles", Academic Press, 1995.

۸. شجاع‌الساداتی س.ع. و اسداللهی م.ع. "بیوتکنولوژی صنعتی"، ویرایش سوم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، تهران،

۱۳۸۹.



آنزیم شناسی

(Enzymology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: -
	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

هدف از این درس یادگیری موارد مربوط به آنزیم و کاربردهای صنعتی، درمانی و بهداشتی آنها می باشد.

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه و اهمیت
- بررسی ساختار و خواص کلی آنزیم‌ها، طبقه بندی و نامگذاری آنزیم‌ها
- خواص اختصاصی آنزیم‌ها و تفاوت آنها با کاتالیزرهای شیمیایی، مکانیسم تسریع واکنش‌های شیمیایی توسط آنزیم‌ها
- روشهای مختلف بیوشیمیایی تحت نظارت آنزیم‌ها
- نقش کوفاکتورها و آنزیم‌ها در واکنش‌های آنزیمی
- بررسی مقایسه‌ای آنزیم‌های ساده و آلوستریک از نظر ساختار و نحوه عمل
- سینتیک واکنش‌های آنزیمی، واکنش‌های آنزیمی تک سوبسترای و چند سوبسترای، روشهای معمول در آنزیمولوژی
- جهت بررسی مکانیسم‌های متفاوت از نظر سینتیک آنزیمی
- روشهای متفاوت تجزیه و تحلیل داده‌های سینتیکی آنزیمی
- انواع مهار کننده‌های آنزیمی، اهمیت، مکانیسم عمل، و روشهای تجزیه و تحلیل داده‌های سینتیکی
- روشهای اندازه گیری فعالیت آنزیمی، شناسایی منابع آنزیم‌های طبیعی و دستکاری شده
- آنزیم شناسی کاربردی: آنزیم شناسی صنعتی، درمانگاهی، و غیر معمول

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	+

بازدید:-

منابع اصلی:

1. A. S. Bommarius, B. R. Riebel, "Biocatalysis: Fundamentals and Applications", Wiley-VCH, 2004.
2. H. A. Kirst, W. Yeh, M. J. Zmijewski, "Enzyme Technologies for Pharmaceutical and Biotechnological Applications", Marcel Dekker, 2001.
3. J. L. Campbell, P. Modrich, "Methods in Enzymology", Volume 408: DNA Repair, Part A, 2006.
4. H. Bisswanger, "Practical Enzymology", John Wiley & Sons, 2011.
5. J. Yon-Kahn, G. Hervé, "Molecular and Cellular Enzymology", Volume 1, Springer, 2009.



بیوفیزیک سلولی و مولکولی
(Cell and Molecular Biophysics)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

هدف از ارائه این درس فراگیری اساس فیزیکی ساختارهای حیاتی و مباحث مربوط توسط دانشجویان کارشناسی ارشد زیست‌فناوری می‌باشد.

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه و اهداف
- اساس فیزیکی ساختارهای حیاتی
- سطوح انرژی و دینامیسم ساختارهای حیاتی
- سینتیک ساختارهای حیاتی
- سینتیک فرایندهای زیستی
- بیوفیزیک فیزیولوژیک و جمعیت‌های سلولی
- ساختار و پیکربندی ماکرومولکولهای حیاتی
- تبدلات انرژی در فرایندهای زیستی (بیوانرژی) (بیوانرژی)
- بیوفیزیک نظری (سایبرنتیک و تئوری اطلاعات)
- بیوفیزیک غشاء (غشاءهای مصنوعی، دستگاه عصبی و پتانسیل غشاء)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1. R. Glaser, "Biophysics", Springer, 2001.
2. P. K. Srivastava, "Elementary Biophysics: An Introduction", Alpha Science International, 2005.
3. M. B. Jackson, "Molecular and Cellular Biophysics", Cambridge University Press, 2006.
4. J. A. Tuszynski, M. Kurzyński, "Introduction to Molecular Biophysics", CRC Press, 2003.



زیست‌شناسی سلولی، مولکولی و تکوینی
(Cell, Molecular and Developmental Biology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

در این درس دانشجویان مباحث و اصول کلی مربوط به زیست‌شناسی سلولی مولکولی و زیست‌شناسی تکوینی را فرا می‌گیرند.

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه و اهداف
- تکنیک‌های زیستی تکوینی، مقایسه تکنیک‌ها
- الگوهای ریخت‌زایی، بررسی جنبه‌های مختلف مکانیسم تکوین در انواع الگوها
- ریخت‌زایی، مکانیسم عمل، ژن‌های درگیر در ریخت‌زایی
- تمایز بافت‌ها و اندام‌ها، مکانیسم مولکولی تمایز
- پلاستیسیته تکوینی، تنوع سلولی و بافت‌ها
- مکانیسم مولکولی تکوین، شناخت ژن‌های درگیر در تکوین
- ساختار سلول، انواع سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت
- ساختار غشاءهای سلولی، لیپیدها، پروتئین‌ها، ساختار فیزیکی و عملکرد آنها
- ارتباطات بین سلولی، پیام‌رسانی سلولی، انواع ارتباطات سلولی، مکانیسم مولکولی پیام‌رسانی
- ساختار و عمل اندامک‌های داخل سلولی، هسته، میتوکندری، دستگاه گلژی و ...
- انتقال پروتئین به هدف، مکانیسم انتقال

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1. S. F. Gilbert, "Development Biology", Sinauer Associates, 2010.
2. M. Jane, "Developmental Plasticity and Evolution", West-Eberhard, 2006.
3. J. Michael, "Essential Developmental Biology", Wyndham Slack, 2006.
4. A. Monroy, A. A. Moscona, "Current topics in Developmental Biology", Academic Press, 2009.



ساختار و ارتباطات سلولی

(Structure and Cell Communications)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

هدف از ارائه این درس فراگیری اصول ارتباطات سلولی، اساس مکانیسم‌های علامت‌دهی و تقسیم سلولی و مرگ برنامه ریزی شده سلولی است.

رئوس مطالب:

- اصول کلی ارتباطات سلولی، انواع ارتباطات سلولی
- مکانیسم پیام‌دهی سلول، سلول پیام‌رسان، سلول هدف
- انواع پیام دهی (سیگنال‌های) سلولی، مولکول‌های پیام رسان، پپتیدها، هورمون‌ها، انتقال دهنده های عصبی (نوروترانسمیترها)
- گیرنده‌های مرتبط با G پروتئین، ساختار و عملکرد
- خصوصیات مسیرهای پیام رسانی سلولی: پیامبرهای ثانویه، فسفوریلاسیون پروتئینی، فزونسازی پیام سلولی
- چرخه سلول و تنظیم رشد، مراحل چرخه سلولی، عوامل موثر بر مراحل مختلف چرخه سلولی
- تقسیم سلول: سیستم کنترل چرخه سلول، فاز S، میتوز، سیتوکینز، کنترل تقسیم سلول و رشد سلول
- مرگ سلول: مرگ برنامه ریزی شده سلول، تشخیص بیوشیمیایی مرگ برنامه ریزی شده، عوامل موثر بر مرگ سلولی
- آنکوژن‌ها، مکانیسم مولکولی اثر آنکوژن‌ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1. R. F. Weaver, "Molecular Biology", McGraw-Hill Companies, Inc., 2011.
2. J. M. Walker, R. Rapley, "Molecular Biology and Biotechnology", Royal Society of Chemistry, 2009.



3. B. Lewin, J. E. Krebs, E. S. Goldstein, S. T. Kilpatrick, "Lewin's genes 10", Jones & Bartlett Learning, 2011.
4. J. D. Watson, T. A. Baker, S. P. Bell, A. Gann, M. Levine, R. Losick, "Molecular Biology of the Gene", Pearson College Div, 2008.
5. G. M. Cooper, R. E. Hausman, "The Cell: A Molecular approach", ASM Press, 2009.
6. B. Albert, "Molecular Biology of the Cell", Garland Science, 2008.
7. H. F. Lodish, "Molecular Cell Biology", W.H. Freeman, 2008.



مباحث نوین در زیست فناوری
(Advanced Topics in Biotechnology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: -

بر اساس پیشرفتهای علمی در زمینه های مختلف و مرتبط و بر اساس تشخیص گروه آموزشی و فراخور نیازها این درس ارائه می شود. سرفصل درس باید پیش از شروع نیمسال تحصیلی توسط استاد درس تهیه و به تائید شورای گروه برسد.



ساختار و عملکرد ماکرومولکولهای زیستی

(Structure and Function of Biomacromolecules)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: +
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: -

هدف درس:

در این درس دانشجویان مطالب مربوط به ساختار و عملکرد ماکرومولکولهای زیستی، شیمی ماکرومولکولها، خواص پروتئینها و نقش ماکرومولکولها در بیماریها را فرا می گیرند.

رئوس مطالب:

- مقدمه: تعریف، طبقه بندی ماکرومولکولها، پیوندهای کووالانسی، برهمکنشهای غیر کووالانس شامل برهمکنشهای الکترواستاتیکی، واندروالس، آبگریز، پیوند هیدروژنی خصوصیات شیمیائی و فیزیکی اسیدهای آمینه؛ چگونگی تشکیل ساختارهای پروتئینی و ماهیت نیروهای درگیر در ساختار
- مکانیسم تاخورد پروتئینها و روشهای مطالعه آن
- پایداری پروتئینها و چگونگی اندازه گیری آن؛ عوامل موثر در پایداری ساختار پروتئین و روشهای عملی پایداری سازی پروتئینها
- تعریف عملکرد پروتئینها و آنزیمها و روشهای تعیین کمی آنها
- رابطه ساختار و عملکرد بیوماکرومولکولها با تاکید بر ساختار هموگلوبین و میوگلوبین به عنوان پروتئینهای مدل
- اصول فیزیکی ساختار و دینامیک ماکرومولکولهای زیستی: ترموشیمی، بیوکالریمتری، اندازه و شکل ماکرومولکولهای زیستی
- روشها و تکنیکهای مطالعه ساختار و دینامیک ماکرومولکولها: اسپکتروسکوپی جذبی (IR, UV)، Fluorescence spectroscopy، Circular dichroism (CD) spectroscopy، Mass spectroscopy
- ساختار DNA و عملکرد آن: تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیائی، نقطه ذوب، ساختار ثانویه و چندشکلی ها، ساختار سوم، سوپرکویل و نقش آن در بیان ژنی
- ساختار RNA و عملکرد آن: تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیائی، تاخوردگی و موتیفهای ساختاری در RNA
- بررسی نقش برخی از ماکرومولکولهای زیستی مهم در عملکرد طبیعی سلول و بیماریهای ناشی از نقص در عملکرد ماکرومولکولهای زیستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-



بازدید: -

منابع اصلی:

1. C. S. Tsai, "Biomacromolecules: Introduction to Structure, Function and Informatics", Wiley-Liss, 2007.
2. S. A. Abd-El-Aziz, E. Charles, P. D. Harvey, C. U. Pittman, M. Zeldin, "Macromolecules Containing Metal and Metal-Like Elements, Photophysics and Photochemistry of Metal-Containing Polymers", Volume 10, John Wiley and Sons, 2010.
3. A. Messerschmidt, "X-ray Crystallography of Biomacromolecules: A Practical Guide", Wiley-VCH, 2007.
4. R. E. Babine, S. S. Abdel-Meguid, "Protein Crystallography in Drug Discovery", Volume 20, Wiley-VCH, 2004.
5. R. Mitchell, "Environmental Microbiology", 2nd Edition, John Wiley and Sons, 2009.
6. D. Sheehan, "Physical Biochemistry, Principle and applications", 2nd Edition, Wiley – Blackwell, 2008.
7. D. Whilford, "Proteins: Structure and Function", John Wiley and Sons, 2005.



سلولهای بنیادی

(Stem Cells)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: -

هدف درس:

هدف از ارایه این درس فراگیری مباحث مرتبط با سلولهای بنیادی و اساس مکانیسمهای سلولی و مولکولی خودنوزایی و نحوه تمایز سلولهای بنیادی است.

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه سلولهای بنیادی، کاربردها در پزشکی، تحقیقات و صنعت
- سلولهای بنیادی جنینی، سلولهای بنیادی جنینی موشی و انسانی و مقایسه آنها
- القاء پرتوانی در سلولها، مکانیسم مولکولی، شناخت نشانگرها و عوامل آن
- اپی ژنتیک، مکانیسم مولکولی، عوامل درگیر
- سلولهای بنیادی بالغ، خصوصیات آنها، نشانگرهای اختصاصی آنها
- جداسازی، تعیین خصوصیات و تمایز سلولهای بنیادی
- دست ورزی ژنتیکی سلولهای بنیادی
- پیوند سلولهای بنیادی، مزایا و معایب
- بانک سلولهای بنیادی، انواع بانکهای سلولی، قوانین و مقررات تاسیس بانکهای سلولی
- عوامل موثر بر خودنوزایی و پرتوانی سلولهای بنیادی جنینی
- نشانگرهای سلولهای بنیادی جنینی و بالغ
- سلولهای بنیادی سرطانی، نشانگرهای اختصاصی، مقایسه آنها با سلولهای بنیادی طبیعی
- iPSC
- مدل‌های جانوری خودنوزایی، شناخت ژن‌های درگیر در خودنوزایی
- مسائل اخلاقی، اقتصادی در سلولهای بنیادی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -



منابع اصلی:

1. A. Battler, "Stem Cell and Gene-Based Therapy", Springer, 2006.
2. K. R. Boheler, Stem Cells, Springer, 2006.
3. E.V. Greer, "Embryonic Stem Cell Research", Nova Science Publishers, 2006.
4. E.K. Turksen, "Adult Stem Cells", Springer (India) Pvt. Ltd., 2009.
5. E.K. Turksen, "Embryonic Stem Cells, Methods and Protocols", Humana Press, 2006.
6. A. M. Wobus, "Stem Cells", Springer, 2008.
7. C. Mummery, I. S. Wilmut, A. Van De Stolpe, B. Roelen, "Stem Cells: Scientific Facts and Fiction", Academic Press, 2010.
8. B. Hogan, D. Melton, R. Pedersen, "Essentials of Stem Cell Biology", Academic Press, 2009.



کشت سلول و بافت

(Cell and Tissue Culture)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

هدف از ارائه این درس شناخت دانشجویان از فنون و کاربرد کشت سلول و بافت در تحقیقات علوم زیستی است. در این درس جنبه‌های اساسی و فنون پیشرفته کشت سلول و بافت در محیط آزمایشگاه با استفاده از انواع محیط‌های کشت سلول و بافت ارائه خواهد شد.

رئوس مطالب:

- مقدمه‌ای بر اصول و مبانی کشت سلول، زیست‌شناسی سلول در محیط کشت - انتخاب مواد و روشها
- روشهای کنترل کیفی آزمایشگاه کشت سلول، مدیریت آلودگی‌های شیمیایی، میکروبی و قارچی و...
- مواد و امکانات لازم برای کشت سلول و بافت، تامین امکانات جهت کشت سلول - کشت لایه‌ای - کشت معلق
- روش‌های جداسازی، تعلیق، پاساژ، تعیین زمان دو برابر شدن، انجماد و ذوب سلول
- روش‌های شناسایی سلولها
- انتخاب و تکثیر سلول مناسب و پروتئین‌ها به داخل سلول و ایجاد تغییرات ژنتیک
- روش‌های انتقال DNA و RNA
- روشهای کشت بافت‌های مختلف و کشت دودمان‌های سلولی انسانی - جانوری
- مقدمه‌ای بر بانکهای سلولی
- مهندسی بافت، کاربردهای تحقیقاتی و پزشکی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1. D. H. Cheryl, "Basic Cell Culture Protocols", Humana Press, 2005.
2. A. Doyle, "Cell and Tissue Culture: Laboratory Procedures in Biotechnology", John Wiley & Sons, Incorporated, 2001.
3. J. M. Lord., "Essential Cell Biology: A Practical Approach", 2nd Volume, Oxford University Press, 2003.



4. J. R. W. Masters, "Animal Cell Culture a Practical Approach", Oxford University Press, 2000.
5. J. P. Mather, "Introduction to Cell and Tissue Culture: Theory and Technique", Plenum Press, 1998.
6. R. I. Freshney, "Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications", John Wiley and Sons, 2010.



میکروسکوپ الکترونی

(Electron Microscopy)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: -

هدف درس:

هدف از ارایه این درس بررسی و شناخت اساس و کاربرد میکروسکوپ الکترونی در زیست‌شناسی سلولی است. دانشجویان اساس و تکنیک‌های رایج در مطالعات میکروسکوپ الکترونی را فرا می‌گیرند.

رئوس مطالب:

- تاریخچه میکروسکوپ الکترونی
- آماده سازی نمونه‌ها برای میکروسکوپ الکترونی
- تکنیک‌های رایج در استفاده از میکروسکوپ الکترونی
- نمونه برداری، انواع روشهای نمونه برداری
- رنگ آمیزی نمونه‌های مورد مطالعه
- انواع روشهای میکروسکوپ الکترونی (TEM, HVEM, IVEM, SEM)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: دارد

منابع اصلی:

1. M. J. Dykstra, "Biological Electron Microscopy: Theory, Techniques, and Troubleshooting", Springer, 2003.
2. J. Kuo, "Electron Microscopy: Methods And Protocols", Humana Press, 2007.
3. L. L. C. Books, "Electron Microscopy: Electron Microscope, Scanning Electron Microscope, Transmission Electron Microscopy", Esem, Focused Ion Beam, Kikuchi Line, General Books LLC, 2010.



نانوزیست‌فناوری

(Nanobiotechnology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

هدف از این درس یادگیری اصول کلی نانوزیست‌فناوری، کاربرد نانو ذرات در علوم زیستی و موارد مربوط به آن می‌باشد.

رئوس مطالب:

- مقدمه، تاریخچه و اهمیت
- ژنومتری، توپولوژی و متیلاسیون DNA
- همگذاری پروتئین - لیپید
- نانساختارهای بیومتریک، نانساختارهای لیپیدی
- مجموعه‌های ابرمولکولی DNA
- کاربرد نانوذرات در علوم زیستی و پزشکی
- نانوماشین‌های زنده، کاربردها در تحقیقات و صنعت و پزشکی
- متدهای نانوزیست فناوری: ابزار اپتیکال، نانوفورس و تصویربرداری
- بیوجیپ‌های سلولی، انواع و مکانیسم عملکرد آنها
- وکتورهای ویروسی، انواع، کاربرد، استخراج و دست‌ورزی آنها
- کاربردهای داروئی حامل‌های نانوذرات
- کاربرد نانوذرات در سرطان
- مسائل اخلاقی، اقتصادی و اجتماعی کاربرد نانوذرات

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	+

بازدید:-



منابع اصلی:

1. P. Boisseau, P. Houdy, M. Lahmani, “Nanoscience: Nanobiotechnology and Nanobiology”, Springer, 2009.
2. O. Shoseyov, “NanoBioTechnology: bioinspired devices and materials of the future”, Humana Press, 2008.
3. C. A. Mirkin, C. M. Niemeyer, “Nanobiotechnology II: more concepts and applications”, Wiley-VCH, 2007.
4. C. T. Laurencin, L. S. Nair, “Nanotechnology and tissue engineering: the scaffold”, CRC Press, 2008.
5. M. M. de Villiers, “Pornanong Aramwit, Glen S. Kwon, Nanotechnology in drug delivery”, Springer, 2009.



ایمونولوژی محاسباتی (Computational Immunology)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: مبانی بیوانفورماتیک

هدف درس:

وجود اطلاعات و بانکهای اطلاعاتی وسیع در زمینه ایمنی شناسی به ما امکان استفاده از روشهای محاسباتی در جهت حل مسائل ایمنی شناسی را می دهد. هدف اصلی این درس بکارگیری بانکهای اطلاعاتی ایمنی شناسی و روشهای پیشگوئی اجزاء مختلف دستگاه ایمنی، آنتی ژن و آنتی بادی از روی ژنوم و همچنین روشهای ایمونوفورماتیک جهت طراحی واکسن می باشد.

رئوس مطالب:

- مقدمه بر ایمنی شناسی و ایمونوفورماتیک
- معرفی بانکهای اطلاعاتی ایمنی شناسی
- معرفی روشهای پیشگوئی و یادگیری ماشین در ایمونوفورماتیک بطور مقدماتی (روش شبکه عصبی و روشهای آماری)
- پیشگوئی اتصال MHC-Peptide کلاس ۱ و ۲
- پیشگوئی Proteasomal Cleavage
- پیشگوئی TAP transport
- پیشگوئی B-Cell epitope
- روشهای ساختاری تشخیص آنتی ژن
- روش طراحی واکسن به روش معکوس با استفاده از ایمونوفورماتیک
- معرفی نرم افزارهای مرتبط

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	+

بازدید: -



منابع اصلی :

1. O. Lund, M. S. Nielsen, C. Lundegaard, “ Immunological Bioinformatics”, MIT Press, 2005.
2. A. Falus, “Clinical Applications of Immunomics”, Immunomics Reviews, Vol. 2, 2009.
3. C. Schoenbach, S. Ranganathan, V. Brusic, “Immunoinformatics”, Immunomics Reviews, Series of Springer Science and Business Media LLC, Springer, New York, , 2008.
4. D. R. Flower, M. N. Daavis, S. Ranganathan, “Bioinformatics for Immunomics”, Immunomics Reviews:, Vol. 3, Springer, 2010.
5. D. R. Flower, “In Silico Immunology”, Springer, 2007



آزمایشگاه بیوانفورماتیک پیشرفته
(Advanced Bioinformatics Laboratory)

تعداد واحد نظری: -	تعداد واحد عملی: ۱ حل تمرین: دارد
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: مبانی بیوانفورماتیک و آژ بیوانفورماتیک و همین‌با دروس تخصصی بیوانفورماتیک ساختاری و شیمی انفورماتیک و طراحی دارو

هدف درس:

پس از یادگیری اصول بیوانفورماتیک در این درس دانشجو بطور عملی نرم افزارها و ابزارهای بیوانفورماتیکی مربوط به بیوانفورماتیک ساختاری و طراحی دارو و همچنین مدلسازی سیستم زیستی را بکار می‌گیرد.

رئوس مطالب:

- بر اساس انتخاب دروس تخصصی توسط دانشجو می‌تواند به صورت زیر باشد:
- بکارگیری ابزارهای بیوانفورماتیکی جهت پیشگوئی ساختارهای پروتئینی و مدلسازی
- بکارگیری ابزارهای بیوانفورماتیکی جهت پیشگوئی برهم کنش لیگاند پروتئین و داکینگ جهت طراحی دارو
- بکارگیری ابزارهای بیوانفورماتیکی جهت کشف HIT و LEAD، بهینه‌سازی LEAD، بانکهای اطلاعاتی و کتابخانه‌های شیمی داروئی، غربالگری مجازی، ارتباط فعالیت ساختار، پیشگوئی خواص داروئی
- فراگیری SBML و پیاده‌سازی یک مسئله مدلسازی زیستی
- پروژه برنامه نویسی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	-	+	+

بازدید: -

منابع اصلی:

1. S. Q. Ye, "Bioinformatics: a practical approach", Chapman & Hall/CRC, 2008.
2. S. A. Krawetz, D. D. Womble, "Introduction to bioinformatics: a theoretical and practical approach", 2003.
3. T. R. Sharma, "Genome Analysis And Bioinformatics: A Practical Approach", I.K. International Publishing House Pvt. Ltd., 2009.



برنامه سازی پیشرفته

(Advanced Programming)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: مبانی کامپیوتر و برنامه سازی

هدف درس:

یادگیری برنامه سازی سطح بالا براساس ایده شی‌گرایی، آشنایی با مشخصه‌های زبانهای برنامه نویسی شی‌گرا، فراگیری یک زبان برنامه نویسی شی‌گرا و بکارگیری آن در حل مسائل گوناگون و پیشرفته از اهداف این درس می‌باشد.

رئوس مطالب:

- مروری بر اشاره گرها و ارجاعها و کاربرد آنها، تخصیص حافظه پویا
- شی و تعریف آن، تشخیص اشیا در یک مسئله و ارتباط آن‌ها با یکدیگر، مفهوم طراحی شی‌گرا و مقایسه آن با برنامه نویسی ساخت یافته
- تاریخچه و معرفی زبانهای شی‌گرا مانند C++ و Java (انتخاب یک زبان مناسب برای بیان مفاهیم بعدی)
- معرفی کلاس و چگونگی پیاده سازی آن، اعضای کلاس، ارتباط کلاس و شی، محدودیتهای اعضای کلاس، مفهوم سازنده و آرگومانهای پیش فرض، انتساب اشیا و مفهوم سازنده کپی، رد کردن اشیا به توابع و بازگرداندن اشیا از توابع
- ارث بری و چگونگی استفاده از آن، سطوح و محدودیتهای دسترسی برای اعضای ارث برده شده
- توابع مجازی و چند ریختی
- الگوها و انواع آن
- سربارگذاری توابع و عملگرها، ورودی و خروجی جریان شامل شکل دهی، سربار گذاری، توابع اداره کننده‌ی جریانها،
- بازکردن و بستن فایل‌ها، خواندن و نوشتن فایل‌های متنی، ورودی و خروجی فایل‌های باینری، شیوه‌های دسترسی به فایل‌ها
- مستند سازی شامل مستند سازی در حین برنامه، مستند سازی فنی و راهنمای کاربر

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	+

بازدید: -



منابع اصلی :

- 1- H. Schildt, "C++, the complete reference", 4th Edition, McGraw-Hill, 2004.
- 2- H. Deitel and P. Deitel, "C++: How to Program", 6th Edition , Prentice – Hall, 2008.
- 3- H. Deitel and P. Deitel, "Java: How to Program", 7th Edition , Prentice – Hall, 2007.
- 4- R. Jhonsonbaugh, M. Kalin, "Object-Oriented Programming in C++", 2nd Edition, Prentice-Hall, 1999.



هوش مصنوعی و محاسبات زیستی
(Artificial Intelligence and Biocomputing)

تعداد واحد نظری: ۳	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش نیاز: -

هدف درس:

هدف اصلی از این درس فراگیری تئوریها و سیستمهای هوشمند و کاربرد آنها در زیست‌شناسی و بیوانفورماتیک می‌باشد.

رئوس مطالب:

- تعریف سیستمهای هوشمند، هوشمندی در سیستمهای زیستی، هوش محاسباتی و انواع آن
- شبکه‌های عصبی مصنوعی: مبانی زیستی شبکه‌های عصبی مصنوعی، یادگیری در شبکه‌های عصبی و قوانین موجود، شبکه‌های جلوسوی تک لایه و چندلایه، سایر شبکه‌های عصبی، کاربردهای شبکه‌های عصبی (شناسایی سیستمها، طبقه بندی الگوها، پیش بینی و ...)
- الگوریتمهای تکاملی، تکامل در طبیعت و سیستمهای زیستی، الگوریتمهای محاسباتی بر پایه تکامل (ژنتیک و ...)، کاربردها (بهینه سازی و ...)
- سیستمهای فازی: مبانی منطق فازی، مجموعه‌های فازی، استدلال و استنتاج فازی، کاربردها (کنترل فازی، خوشه یابی و طبقه بندی فازی، مدلسازی فازی و ...)
- ترکیب روشهای فوق در سیستمها (سیستمهای هابیرید)

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهائی	پروژه
-	+	+	+

بازدید: -

منابع اصلی:

1. V. Stamatios, "Understanding Neural Networks and Fuzzy Logic : Basic Concepts and Applications (IEEE Press Understanding Science & Technology Series)", Wiley , 1995.
2. C. H. Chen , Avg. Customer Rating , " Fuzzy Logic and Neural Network Handbook (Computer Engineering Series) " , McGraw-Hill , 1996 .
3. P. Baldi, S. Brunak, "Bioinformatics: The Machine Learning Approach, Second Edition (Adaptive Computation and Machine Learning)", MIT press, 2nd Edition, 2001.
4. A. Konar, "Computational Intelligence: Principles, Techniques and Applications, 2005.
5. A. P. Engelbrecht, "Computational Intelligence: An Introduction", 2003.



اصول جداسازی زیستی

(Bioseparation Principles)

تعداد واحد نظری: ۲	تعداد واحد عملی: - حل تمرین: -
نوع درس: اختیاری	پیش‌نیاز: -

هدف درس:

فراگیری روش‌ها و فرایندهای مختلف مورد استفاده در فرایندهای زیستی برای جداسازی و خالص‌سازی فرآورده‌های زیستی

رئوس مطالب:

- مقدمه‌ای بر اهمیت جداسازی زیستی در زیست‌فرایند، مبانی مورد استفاده در فرایندهای جداسازی زیستی، مراحل کلی جداسازی زیستی
- خصوصیات مهم مواد زیستی از نقطه نظر اهمیت در جداسازی زیستی (اندازه، شکل، وزن مولکولی، چگالی، ضریب نفوذ، جذب نور، فلورسانس و ...)
- بررسی فرایندهای مختلف در جداسازی زیستی شامل:
 - روش‌های شکافت سلولی (روش‌های مکانیکی، شیمیایی، آنزیمی، فیزیکی) و مزایا و معایب هر یک
 - فیلتراسیون و اهمیت آن در جداسازی زیستی، مکانیسم عمل، اجزاء مختلف واحد فیلتراسیون، معادلات حاکم، روش‌های مختلف انجام فیلتراسیون (غیرمداوم، مداوم، فشار ثابت، شدت جریان ثابت)، انواع مهم فیلترهای مورد استفاده در جداسازی زیستی
 - سانتریفوژ، مکانیسم عمل، بخش‌های مختلف، انواع مختلف سانتریفوژ در مقیاس آزمایشگاهی و صنعتی
 - رسوب‌دهی و کاربرد آن در جداسازی انواع فرآورده‌های زیستی، مکانیسم عمل، روش‌های مختلف رسوب‌دهی
 - استخراج و کاربرد آن در جداسازی فرآورده‌های زیستی، ضریب توزیع، استخراج غیرمداوم و مداوم، استخراج هم‌جهت و غیر هم‌جهت
 - کروماتوگرافی، انواع روش‌های کروماتوگرافی، مکانیسم عمل، انواع ستون‌های مورد استفاده در کروماتوگرافی، بخش‌های مختلف یک فرایند کروماتوگرافی، HPLC، تحلیل پیک‌های به دست آمده
 - جذب سطحی، انواع جاذب‌ها، ایزوترم‌های جذب
 - فرایندهای جداسازی بر پایه غشایی
 - متبلورسازی
 - خشک کردن و آماده‌سازی نهایی محصول
 - جداسازی و خالص‌سازی پروتئین‌های نوترکیب، تولید پروتئین‌ها به صورت اجسام درون سلولی (inclusion bodies)، تاخوردگی مجدد پروتئین (Protein refolding)



روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	+	+	-

بازدید: -

منابع اصلی:

1. R. Ghosh, "Principles of Bioseparation Engineering", World Scientific, 2006.
2. B. Sivasankar, "Bioseparations: Principles and Techniques", Prentice-Hall, 2005.
3. A.A. Shukla, "Process Scale Bioseparations for the Biopharmaceutical Industry", CRC/Taylor & Francis, 2007.
4. M.L. Shuler, Kargi F. "Bioprocess Engineering: Basic Concepts", 2nd Ed., Prentice-Hall, Inc., 2002.
5. P.F. Stanbury, A. Whitaker, S.J. Hall, "Principles of Fermentation Technology", 2nd Ed., Butterworth-Heinemann, 1999.
6. C. Raaatledge, B. Kristiansen, "Basic Biotechnology", 3rd Ed., Cambridge University Press, 2010.
7. S. T. A. Inamdar, "Biochemical Engineering: Principles and Concepts", 2nd Ed., PHI Learning Private Limited, 2009.
8. P. M. Doran, "Bioprocess Engineering Principles", Academic Press, 1995.