

باسمه تعالی



دانشگاه اصفهان

دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

مشخصات کلی برنامه و سرفصل  
دروس دکتری (Ph.D) زیست شناسی سلولی مولکولی

دانشگاه اصفهان - گروه زیست شناسی

مصوب نوزدهمین جلسه شورای دانشگاه

۹۳/۱۱/۲۶

## مقدمه:

دوره دکتری تخصصی زیست شناسی سلولی مولکولی از جمله دوره‌های تحصیلی آموزش عالی است که به مطالعه یافته‌های جدید سلول در سطح مولکولی می‌پردازد. این رشته با هدف گسترش دانش و تربیت متخصصین و پژوهشگران با ارائه آموزشهای لازم و آشنایی با روشهای علمی، تحقیقاتی تأسیس می‌شود. تأسیس این رشته فقدان متخصصان سلولی مولکولی را برطرف خواهد کرد. این رشته قادر به افزایش توانایی، پیشرفت و مهارت‌های شغلی نیروهای مستعد و با هوش انسانی خواهد شد و فارغ‌التحصیلان توانمند را به منظور ارتقاء سطح آموزشی و پژوهشی دانشگاهها و مراکز آموزشی به جامعه ارائه خواهد داد. از آنجائیکه هم‌اکنون در جهان این رشته تحصیلی در بسیاری از دانشگاههای پیشرفته دنیا وجود دارد، راه‌اندازی آن در دانشگاه اصفهان می‌تواند گامی مؤثر در جهت به‌روز کردن رشته‌های تحصیلی مؤسسات آموزش عالی در کشور باشد. هم‌اکنون بسیاری از دانش‌آموختگان علاقه‌وافر به ادامه تحصیل در این رشته دارند که به‌علت محدود بودن ظرفیت پذیرش این رشته مجبور به تحصیل با کم‌رغبتی در رشته‌های تقریباً نزدیک می‌باشند.

هدف:

هدف از راه‌اندازی رشته دوره دکتری زیست شناسی سلولی مولکولی تربیت افرادی توانا در مطالعه و تحقیق در جنبه‌های مختلف علوم سلولی مولکولی می‌باشد. در این رشته دانشجویان علاوه بر بررسی سازماندهی و عملکرد سلول با روش‌های تحقیق در این زمینه نیز آشنا شده و با انجام پایان‌نامه (رساله دکتری) به پژوهش در یکی از پدیده‌های سلولی می‌پردازند.

دانش‌آموختگان این رشته قادر خواهند بود مهارت‌های علمی لازم را کسب کنند و با استفاده از دانش و پژوهش کسب شده در این زمینه بتوانند در موسسات تحقیقاتی، آموزشی و سایر موسسات به تحقیق و خدمت به پردازند.

برنامه‌های دروس دوره دکتری تخصصی زیست شناسی سلولی مولکولی

دوره دکتری زیست شناسی سلولی مولکولی واجد دو مرحله آموزشی و پژوهشی می‌باشد. دانشجویان در مرحله آموزشی جمعا ۱۶ واحد به شرح جداول زیر می‌گذرانند. دانشجویان ملزم به گذراندن تمام دروس جدول شماره ۲ (اصلی - تخصصی) و ۶ واحد از دروس جدول شماره ۳ (اختیاری) می‌باشند. درس سمینار ۲ واحد می‌باشد و از دروس الزامی محسوب می‌شود (جدول ۲). پس از موفقیت در این دروس و نیز امتحان جامع مرحله پژوهشی شروع می‌شود که با انجام پژوهش، تدوین پایان‌نامه و دفاع از آن به پایان می‌رسد. ارزش پایان‌نامه ۲۰ واحد می‌باشد. مشخصات کلی دروس دوره دکتری زیست شناسی سلولی مولکولی در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱- مشخصات کلی دروس دوره دکتری زیست شناسی سلولی مولکولی

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	دروس الزامی	۸
۲	دروس اختیاری	۶
۳	سمینار دکتری سلولی مولکولی	۲
۴	پایان نامه دکتری سلولی مولکولی	۲۰
۵	جمع	۳۶

جدول ۲- دروس الزامی

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	زیست شناسی مولکولی ژنوم	۲
۲	زیست شناسی سلولی ساختاری	۲
۳	مهندسی ژنتیک تکمیلی	۲
۴	تنظیم بیان ژن	۲
۸	جمع	۸

۵	سمینار دکتری سلولی مولکولی	۲
۶	پایان نامه دکتری سلولی مولکولی	۲۰

جدول ۳- دروس اختیاری

ردیف	نام درس	تعداد واحد
۱	زیست پزشکی سلولی و مولکولی	۲
۲	زیست شناسی اندامک ها	۲
۳	زیست فناوری سلولی مولکولی	۲
۴	مهندسی پروتئین و مدل سازی سلولی	۲
۵	کشت سلول و بافت پیشرفته	۲
۶	مهندسی بافت و سلولهای بنیادی	۲
۷	ایمنی شناسی سلولی مولکولی پیشرفته	۲
۸	مکانیسم های رشد و تمایز سلولی	۲
۹	مکانیسم سلولی مولکولی سرطان	۲
۱۰	پروتئومیکس و ژنومیکس کاربردی	۲
۱۱	سلول درمانی	۲
۱۲	مباحث ویژه زیست شناسی سلولی مولکولی	۲
۱۳	بیوفیزیک درشت مولکولها و شبیه سازی مولکولی	۲

دروس الزامی  
دکتری (Ph.D) زیست شناسی سلولی مولکولی



زیست‌شناسی مولکولی ژنوم  
Molecular Biology of the Genome

تعداد واحد نظری	تعداد واحد عملی: -
نوع درس: الزامی	حل تمرین: -
	پیش‌نیاز: -

**هدف درس:**

مطالعه و بررسی آخرین پیشرفت‌های مرتبط با ساختار، سازمان دهی ژنوم، سیستم‌های همانند سازی DNA در موجودات زنده و معرفی آخرین پیشرفت‌های موجود در زیست‌شناسی مولکولی با تأکید بر کاربرد در تحقیقات علوم زیستی و خصوصاً علوم سلولی و مولکولی.

**رئوس مطالب:**

- سازماندهی و ساختار ژنوم در سلولهای یوکاریوتی و پروکاریوتی
- ابزارهای مطالعه ژنوم و نقشه‌های ژنومی
- ژنومیکس، اصول و کاربرد
- ساختارهای ژنومیک در یاخته‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی مانند نوکلئوزوم‌ها و بررسی مکانیسم‌های بسته‌بندی آنها
- مکانیسم‌های تعمیر و پردازش ژنی با تکیه بر مباحث نوین
- زیست‌شناسی RNA و اسیدهای نوکلئیک
- استفاده ساختارهای ژنومی (DNA و RNA) در فناوری
- نوترکیبی‌های ژنی: نوترکیبی هومولوگوس-نوترکیبی ویژه-نوترکیبی سوماتیک و بازآرایی ژنی
- ترانسپوزونها: مکانیسم و عملکرد
- تکامل ژنوم

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

**بازدید:**

**منابع اصلی:**

- 1- R. F. Weaver, "Molecular Biology", McGraw-Hill, 2010.
- 2- J.E. Krebs, B. Lewin, E.S. Goldstein, S.T. Kilpatrick, "Lewin's Gene XI", Jones & Bartlett publisher, 2014.
- 3- J.D. Watson, "Molecular Biology of the Gene", Pearson Education, 2013.
- 4- B. Albert, "Molecular Biology of the cell", Academic Internet, 2013.
- 5- H. Lodish, "Molecular Cell Biology", W.H. Freeman, 2013.



زیست‌شناسی سلولی ساختاری  
Structural Cellular Biology

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: —
نوع درس: الزامی	حل تمرین: —
	پیشنیاز: —

**هدف درس:**

مطالعه و بررسی آخرین پیشرفت‌های مرتبط با ساختار، سازمان‌دهی غشا، مکانیسم‌های کنترل‌کننده پیام‌های سلولی و سرطان در سلول‌ها و معرفی آخرین پیشرفت‌های موجود در زیست‌شناسی سلولی با تأکید بر کاربرد در تحقیقات علوم زیستی و خصوصاً علوم سلولی.

**رئوس مطالب:**

- سازمان‌دهی ساختارهای سلولی پروکاریوت و یوکاریوت: بررسی انواع پروتئین‌های موجود در ساختارهای سلولی با تکیه بر عملکرد فیزیولوژیک
- ساختار غشاءهای سلولی و سیستم‌های انتقال: بررسی نحوه عملکرد پمپ‌های یونی و کانال‌های ارتباطی و سامانه‌های پیام‌رسانی در غشا
- ارتباطات بین سلولی، نحوه انتقال پیام از سلول‌ها به سلول‌های مجاور، ساختار مولکول‌های پیام‌رسان، مکانیسم و عملکرد
- تقسیم سلولی و مرگ برنامه‌ریزی شده سلولی، عوامل تأثیرگذار بر مرگ سلولی، سیستم آبخاری انتقال پیام مرگ سلولی
- مسیرهای انتقال پیام در سلول جهت تمایز سلول و عملکرد، نحوه عملکرد هورمون‌ها، سیستم‌های فسفریلاسیون سلولی جهت انتقال پیام
- آنکوژن‌ها و تکثیر سلولی: ساختار و مکانیسم فعالیت اونکوژن‌ها در سلول، انتقال پیام‌های اونکوژنیک، اثرگذاری سیگنالی سلولی بر روی اونکوژن‌های خفته
- تکامل سلول در قلمرو یوکاریوتها و پیدایش اندامکهای سلولی

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

**بازدید:**

**منابع اصلی:**

- 1- J.D. Watson, "Molecular Biology of the Gene", Pearson Education, 2013.
- 2- B. Albert, "Molecular Biology of the cell", Academic Internet, 2013.
- 3- H. Lodish, "Molecular Cell Biology", W.H. Freeman, 2013.



مهندسی ژنتیک تکمیلی  
Supplementary Genetic Engineering

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: —
نوع درس: الزامی	حل تمرین: —
	پیشیناز: -

هدف درس:

مطالعه آخرین پیشرفت‌ها، تکنیک‌ها و کاربردهای جدید جهت دست ورزی ژن‌های داخل سلول و ابداع روش‌های نوین تغییر بیان ژن و تولید محصولات جدید نو ترکیب با فناوری مهندسی ژنتیک و بهینه‌سازی محصولات دست ورزی شده کشاورزی و پزشکی و دارویی

رئوس مطالب:

- ابزارهای نوین در پردازش و ویرایش ژن‌ها و به دام اندازی ژن‌ها در حوزه زیست فناوری.
- روش‌های نوین PCR شامل RNA PCR به منظور تولید نسل جدیدی از DNA دست ورزی شده
- روش‌های جدید تولید همسانه سازی ژنی در جهت ابداع اورگانسم‌های ترا ریخت
- طراحی، ساخت و تولید وکتورها و حامل‌های نوین ژنی جهت انتقال سریع و موثر به داخل سلول‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی مانند وکتورهای با ساختارهای ویروسی
- مطالعه مباحث جدید در مهندسی ژنتیک از جمله تولید جانداران تراریخت، سیستم‌های نوین انتقال ژن و تولید پروتئین‌های نو ترکیب و داروهای زیستی
- طراحی و ساخت زیست حسگرهای نوین و کاربردهای پزشکی و صنعتی
- تولید و طراحی RNAهای کوچک جهت تنظیم بیان ژن
- تولید و طراحی Ribozyme و DNAzyme ها و کاربرد آن‌ها در تحقیقات و علوم زیستی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: دارد

منابع اصلی:

1. Sandy B. Primrose, Richard Twyman, "Principles of Gene Manipulation and Genomics", John Wiley & Sons, 2013.
2. Desmond S. T. Nicholl, "An Introduction to Genetic Engineering", Cambridge University Press, 2008.
3. Brown T. A., "Gene Cloning and DNA Analysis: An Introduction", Wiley-Blackwell, 2010.



تنظیم بیان ژن  
Regulation of Gene Expression

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: —
نوع درس: الزامی	حل تمرین: —
	پیشیاز: —

هدف درس:

شناخت عوامل و مکانیسم های نوین دخیل در بیان ژن اعم از RNA های کوچک و بزرگ غیر کد کننده و عوامل تنظیم کننده بیان و پردازش ژن ها در سلول با تکیه بر فرایند تمایز و نمو سلول های یوکاریوتی.

رئوس مطالب:

- مقایسه ساختاری بیان ژن در سلول های پروکاریوتی و یوکاریوتی با تکیه بر عملکرد فاکتورهای دخیل در این فرایند
- نحوه تنظیم پردازش RNA در سلول های یوکاریوتی، انتقال RNA پردازش شده از هسته به سیتوپلاسم
- سنتز پروتئین، مکانیسم و عملکرد ریپوزوم ها و فاکتورهای دخیل در این فرایند.
- تاخوردگی پروتئین و کنترل کیفی پروتئین، پردازش پروتئین در شبکه آندوپلاسمی و هدایت پروتئین ها به خارج سلول و اندامک های سلولی
- پروتئولیز و تنظیم پایداری پروتئین، بررسی ساختار و عملکرد پروتئوزوم
- پردازش RNA، تولید و فعالیت Micro RNAs و ابداع RNAi جهت تنظیم بیان ژن
- اپی ژنتیک و تغییرات ساختاری در ژنوم و تأثیر بر بیان ژن های سوماتیک، نحوه خاموشی ژن های کروموزوم های جنسی، تغییرات ساختاری رشته های کروماتین و تأثیرات آن بر بیان ژن
- ارتباط تغییرات بیان ژن در تمایز و نمو اندام ها و ایجاد اختلالات سلولی و پیدایش بیماری ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: -

منابع اصلی:

1. G.H. Perdew, J. P. V. Heuvel, J. M. Peters, "Regulation of Gene Expression: Molecular Mechanisms", Infectious disease Springer, 2010.
2. K.V. Morris, "RNA and the Regulation of Gene Expression: A Hidden Layer of Complexity", Horizon Scientific Press, 2012.
3. K.V. Morris, "Non-coding RNAs and Epigenetic Regulation of Gene Expression: Drivers of Natural Selection", Horizon Scientific Press, 2012.
4. B. Albert, "Molecular Biology of the cell", Academic Internet, 2013.
5. J.E. Kerebs, "Lewin's Gene XI", Jones & Bartlett publisher, 2013.





سمینار دکتری زیست‌شناسی سلولی مولکولی  
Cell and Molecular Biology Ph.D Seminar

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

**هدف درس:**

بررسی آخرین منابع علمی رشته زیست‌شناسی سلولی و مولکولی در موضوعی معین و جدید، جمع‌آوری و پردازش مطالب، همراه با افزایش توانایی در ارائه سخنرانی و نگارش مقاله به زبان انگلیسی.

**رئوس مطالب:**

موضوعات تخصصی جدید و مطرح در زمینه زیست‌شناسی سلولی مولکولی به عنوان سمینار توسط دانشجو زیر نظر استاد مربوطه انتخاب و پس از تصویب در تاریخ معین و با حضور اعضای هیات علمی (داوران) و دانشجویان به صورت سخنرانی به زبان انگلیسی ارائه می‌شود.

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	-	+

**منابع اصلی:**

مقالات جدید منتشر شده در منابع معتبر و پایگاه‌های اینترنتی مرتبط.



پایان‌نامه (رساله) دکتری زیست‌شناسی سلولی مولکولی  
Ph.D Thesis in The Field of Cell and Molecular Biology

تعداد واحد نظری: ۲۰ واحد	تعداد واحد عملی: —
نوع درس: الزامی	حل تمرین: —
	پیشیاز: —

**هدف درس:**

انجام پژوهشی اصیل در قلمرو زیست‌شناسی سلولی مولکولی با در نظر گرفتن اهداف عالی دانشگاه و وزارت علوم تحقیقات و فناوری و نیز اسناد بالادستی نظام جمهوری اسلامی ایران به طوری که دانشجو بتواند مهارت‌های لازم و کافی تخصصی را در زمینه مورد نظر فرا گرفته و با انجام پژوهشی هدفمند در گسترش مرزهای این علم مشارکت نماید. علاوه بر این دانشجو باید بتواند در دانشگاه‌ها و مراکز علمی پژوهشی تدریس و تحقیق را عهده‌دار شده و قادر به تولید دانش فنی در جنبه‌های مختلف باشند.

دروس اختیاری  
دکتری (Ph.D) زیست‌شناسی سلولی مولکولی



زیست پزشکی سلولی و مولکولی  
Cellular and Molecular Biomedicine

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

**هدف درس:**

هدف از ارائه این درس بررسی اهمیت فیزیولوژیکی سلول‌های بدن انسان در شرایط طبیعی و اختلالات و بیماری‌های انسانی است. در این درس مکانیسم‌های سلولی و مولکولی موثر در شرایط التهابی و استرس را به سلول‌ها بررسی می‌گردد.

**رئوس مطالب:**

- سلول و مشخصات ساختمانی و عملکردی آن در فیزیولوژی و پاتوفیزیولوژی، فعالیت سلول‌های عصبی، قلبی و ماهیچه‌ای، سلول‌های خون‌ساز و ایمنی و سلول‌های پوستی و برهم‌کنش آن‌ها در بافت‌های انسانی
- بررسی میان‌کنش‌های مولکولی در سطوح سلولی و پیامدهای آن در سطح *in vivo* با تکیه بر تأثیر بر روی متابولیسم سلولی
- کاربرد بیولوژی سلولی-مولکولی در شناسایی بیماری‌ها و درمان
- مکانیسم‌های سلولی مولکولی مقابله ماکروارگانیزم با استرس‌های محیطی
- مکانیسم‌های مولکولی پیری سلولی، نحوه مقابله سلول با عوامل استرس‌زا، نقش اندامک‌های سلولی مانند میتوکندریها در ایجاد پیری سلول
- ایمنی ژنتیکی سلول در مقابله با ویروس‌ها و عوامل پاتوژن و جلوگیری از هجوم DNA بیگانه به داخل ژنوم
- بررسی واکنش‌های سلولی در بیماری‌های مختلف از جمله متابولیک و بیماری‌های وراثتی و بیماری‌های خود ایمنی

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: دارد

منابع اصلی:

1. Z. Du and M. Jin, "Human Health and Medical Engineering", WIT press, 2014.
2. R.J. Trent, "Molecular Medicine: Genomics to Personalized Healthcare", 4 ed, Elsevier Inc, 2012.
3. D. Tan , H. T. Lynch , "Principles of Molecular Diagnostics and Personalized Cancer Medicine" Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
4. S.R. Goodman, "Medical cell biology", 3e, Elsevier Inc, 2010.
5. P. Coveney, V. Diaz, P. Hunter, M. Viceconti, "Computational Biomedicine", Oxford, 2014.



زیست‌شناسی اندامک های سلولی  
Biology of Cellular Organelles

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: — حل تمرین: —
نوع درس: اختیاری	پیشیاز: —

هدف درس:

هدف از این درس مطالعه پیشرفته ساختار و عملکرد اندامک های سلول های یوکاریوتی و ارتباطات متقابل آن‌ها با تکیه بر بیماری های مرتبط است.

رئوس مطالب:

- بررسی ساختار و عملکرد هسته و هستک و دیگر اجسام هسته‌ای، ارتباطات متقابل هسته با سیتوپلاسم، مکانیسم تبادلات RNA بین هسته و سیتوپلاسم، ترابری هسته، منافذ هسته‌ای و پاکت هسته،
- میتو کندری، ساختار، عملکرد، انتقال پروتئین، بیوژنز و بسته‌بندی میتو کندریها، بیماری های میتو کندریائی
- پروکسیزوم و میکروبادی ها (گلیکوزوم، گلی اکسیزوم، هیدروژنوزوم)، بیوژنز، ساختار، تکامل، انتقال پروتئین ها و بیماری های مرتبط
- لیزوزوم و اندوزوم، هضم مواد داخل سلولی، واکوئل و گوارش سلولی و ترابری مواد غذایی در سلول، بیماری های ذخیره ای لیزوزوم
- شبکه اندوپلاسمیک و دستگاه گلژی، ساختار عملکرد، انتقال وزیکول ها، مکانیسم مولکولی، بسته‌بندی و فراوری پروتئین ها، ساخته شدن چربی ها ، ترانسلوکون، نحوه عمل کلاترین

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: -

منابع اصلی:

1. A. Terrazas, "Cell Biology: Cellular Organelles and Function: Organelles, Structure, Function", Super Smart Science Stuff, 2012.
2. R.A. Bradshaw, E.A. Dennis, "Regulation of Organelle and Cell Compartment Signaling", Academic Press, 2011.
3. B. Albert, "Molecular Biology of the cell", Academic Internet, 2013.
4. H. Lodish, "Molecular Cell Biology", W.H. Freeman, 2013.
5. L. Cassimeres, et al., "Lewin's Cells", Jones and Bartlett Publisher, 2011.



زیست فناوری سلولی مولکولی  
Cellular and Molecular Biotechnology

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: — حل تمرین: —
نوع درس: اختیاری	پیشیاز: —

**هدف درس:**

مطالعه کاربرد علوم سلولی و مولکولی به ویژه مهندسی ژنتیک در زیست فناوری و تولید فراورده‌های زیستی با استفاده از سلول‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی هدف ارائه این درس می‌باشد.

**رئوس مطالب:**

- اصول و کاربرد تولید فراورده‌های زیستی (پروتئین‌های نوترکیب) با استفاده از سلول‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی، تکنیکها، چالش‌ها
- مهندسی پروتئین، تغییر ساختار، پایداری و کاربرد در پزشکی و صنعت
- معیارهای انتخاب سیستم‌های بیانی برای تولید پروتئین‌های نوترکیب (سیستم‌های بیانی پروکاریوتی، یوکاریوتی) و حامل‌های مرتبط
- پروتئین‌های نوترکیب در میزبان‌های مناسب مانند اشریشیا کلی، پیکیا پاستوریس، ساکارومایسس سرویزیه، اسپرژیلوس نیدولانس و مخمر و سلول‌های پستانداران مانند HeLa، CHO، HEK
- تولید انبوه فراورده‌های زیستی، بیوراکتور ها و بیو فرمانتور ها، چالش‌ها و راه کارها
- کاربردهای صنعتی آنزیم ها، و تهیه کیت‌های آزمایشگاهی
- واکنش‌های نوترکیب، طراحی و توسعه آن‌ها
- موجودات تراریخت و تولید پروتئین‌های هترولوگوس در یوکاریوتها چالش‌ها و چشم‌انداز آینده

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: دارد

منابع اصلی:

1. S.B. Primrose, "Molecular Biotechnology", Blackwell Scientific Publication, 2008.
2. J.M. Walker, R. Rapley, "Molecular Biology and Biotechnology", Royal Society of Chemistry Publication, 2009.
3. B.R. Glick, J.J. Pasternak, C.L. Patten, "Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA", ASM Press, 2010.
4. D. Robertson, J. Noel, "Protein engineering", Academic Press, 2004.



مهندسی پروتئین و مدل‌سازی سلولی  
Protein Engineering and Cell Modelling

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

**هدف درس:**

در این درس مباحث مربوط به زیست‌فناوری پروتئین از قبیل روش‌های شناسایی پروتئین‌ها و اهمیت و روش‌های تولید پروتئین‌های نو ترکیب و اصول کلی مربوطه ارائه می‌گردد.

**رئوس مطالب:**

- روش‌های شناسایی، جداسازی و تعیین هویت پروتئین‌ها شامل: کروماتوگرافی، طیف‌سنجی جرمی، الکتروفورز، وسترن بلات، NMR
- پروتئین‌های نو ترکیب، تاریخچه، اهمیت اقتصادی، پروتئین‌های نو ترکیب تجاری شده و در حال تجاری شدن
- 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 پروتئین‌های نو ترکیب
- روش‌های استخراج و خالص‌سازی پروتئین‌ها، خالص‌سازی پروتئین‌ها در مقیاس بزرگ
- فرایندهای پس از تولید بر روی پروتئین‌های خالص شده
- مهندسی متابولیک، مهندسی پپتیدها و نانوفناوری، افزایش ترشح پروتئین‌ها
- مدل‌سازی سلولی، طراحی و کاربرد غشاهای زیستی

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: -

**منابع اصلی:**

1. D. Whitford, "Proteins, Structure and Function", Wiley; 2013.
2. G. Gellisen, "Production of Recombinant Proteins", Wiley-VCH, 2006.
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, 2006.
7. J. Cavanagh, W. J. Fairbrother, A. G. Palmer, N. J. Skelton, "Mark Rance Protein NMR Spectroscopy", Academic Press, 2007.



کشت سلول و بافت پیشرفته  
Advanced Cell and Tissue Culture

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: —
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: —
	پیشیناز: —

هدف درس:

هدف از ارائه این درس بررسی و مطالعه روش‌های نوین کشت سلول و بافت مانند روش‌های تمایز سلولی، روش‌های انتقال ژن به سلول‌های کشت داده‌شده، جداسازی و تعیین هویت سلول‌ها می‌باشد.

رئوس مطالب:

کشت اولیه، واکشت و دودمان‌های سلولی، تعیین هویت و خصوصیات سلول‌ها با استفاده از انواع روش‌های سلولی و مولکولی (زیست‌نشانگرها و مورفولوژی سلولی)

بررسی انواع روش‌های همسانه سازی و انتخاب سلولی، روش‌های جداسازی و نگهداری سلول

تمایز سلولی (تکنیکها، چالش‌ها)، روش‌های فراوری سلولی، عیب زدایی و معرفی شرایط موثر در تمایز سلول‌های کشت داده‌شده در تحقیقات و درمان

روش‌های انتقال DNA، RNA و پروتئین‌ها به داخل سلول و ایجاد تغییرات ژنتیک و پایدار نمودن بیان ژنی در سلول و ایجاد دودمان‌های سلولی

ترانسفورماسیون و نامیرا سازی سلول‌ها، روش‌ها و کاربردها جهت مطالعات بنیادی و پزشکی (سلول درمانی)

نحوه جداسازی و کشت سلول‌های بنیادی از جنین و بافت‌های مختلف و سلول‌های توموری، بررسی و مقایسه روش‌های مختلف در تحقیقات و درمان

مهندسی بافت، کشت سه بعدی سلول‌ها، و طراحی و تهیه داربست‌های سلولی با سازگاری بالای زیستی و بررسی تخریب پذیری آن‌ها

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: دارد

منابع اصلی:

- 1- R. I. Freshney, "Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications", John Wiley & Sons, 2011.
- 2- C. D. Helgason, "Basic Cell Culture Protocols", Humana Press, 2012.
- John M. Davis, "Animal Cell Culture: Essential Methods", John Wiley & Sons, 2011.
- 4- S. P. Langdon, "Cancer Cell Culture: Methods and Protocols", Springer, 2004.





مهندسی بافت و سلول‌های بنیادی  
Tissue Engineering and Stem Cells

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: — حل تمرین: — پیشیناز: —
نوع درس: اختیاری	

**هدف درس:**

به کارگیری مباحث پیشرفته در طراحی و استفاده از داربست‌های سلولی و سلول‌های بنیادی جهت ساخت و تولید بافت‌های حیاتی با تاکید بر ترمیم و درمان بافت‌های آسیب‌دیده.

**رئوس مطالب:**

- اهمیت مهندسی بافت در ترمیم و درمان بافت‌های آسیب‌دیده در پزشکی ترمیمی (Regenerative Medicine)
- روش‌های ساخت و طراحی انواع داربست‌های زیست سازگار و بررسی ساختار و مزایا و معایب داربست‌های تهیه‌شده به روش‌های مختلف
- اصول و طراحی راکتورهای زیستی، کاربردها و اهمیت آن‌ها در مهندسی بافت
- مبانی و تعاریف اساسی کامپوزیت و کاربرد کامپوزیت در مهندسی بافت
- تولید بافت‌های حیاتی انسانی (کلیه، کبد، نای و قلب) و بررسی و مقایسه تکنیک‌های بکار رفته
- ریز محیط سلول‌های بنیادی جنینی و انسانی، مولکول‌های حیاتی و سیگنال‌های سلولی، زیست حسگرها
- القاء پرتوانی در سلول‌ها، مکانیسم مولکولی، شناخت نشانگرها و عوامل آن‌ها، جداسازی سلول‌های پرتوان القا شده
- مسائل اخلاقی و تجاری در سلول‌های بنیادی، بانک سلول‌های بنیادی و کاربردهای آن‌ها
- خصوصیات سلول‌های بنیادی بالغ، جداسازی سلول‌های بنیادی بالغ از بافت‌های اختصاصی و به کارگیری آن‌ها
- کاربردهای سلول‌های بنیادی در پزشکی ترمیمی، امیدها و چالش‌های پیش رو

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: -

منابع اصلی:

1. F. Guilak, D.L. Butler, S.A. Goldstein, D. Mooney, "Functional Tissue Engineering", Springer, 2008.
2. C. Kasper, M. Van Griensven, R. Portner " Bioreactor Systems for Tissue Engineering", Springer, 2008.
3. G.M. Artmann, S. Chien, "Medical, Bioengineering in Cell and Tissue Research", Springer Verlag, 2008.
4. J.P. Fisher, A.G. Mikos, J.D. Bronzino, D.R. Peterson "Tissue Engineering: Principles and Practices", Taylor and Francis, 2012.
5. H. Hauser, M.M. Fussenegger, "Tissue Engineering", Humana Press, 2012.
6. B. Obradovi, "Cell and Tissue Engineering", Springer, 2011.
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 Cells Biology", Academic Press, 2009.



ایمنی شناسی سلولی مولکولی پیشرفته  
Advanced Cellular and Molecular Immunology

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

**هدف درس:**

بررسی پاسخ‌های ایمنی و تولید آنتی بادیهای مختلف توسط سلول‌های خونی، مکانیسم‌های مولکولی و ژنتیک تولید آنتی بادیها، سیستم‌های ایمنولوژیک در پستانداران، مقایسه در انسان با سایر پستانداران.

**رئوس مطالب:**

- مکانیسم‌های سیتولوژیک ایمنی هومورال و نحوه فعال شدن لمفوسیتها و ایجاد آنتی بادی
- خود آرائی ژنتیکی در تولید پادتن‌ها (آنتی بادی‌ها)، بررسی مکانیسمهای مختلف در سطح DNA و RNA
- بررسی ساختاری و عملکردی لیگاندهای TLR و بیماری‌های خود ایمن، تکامل و سازگاری سلولی
- آنالیز ژنتیکی ایمنی ذاتی، نحوه پیدایش و پاسخ سلولی
- ژن‌های TIM و تحمل (تولرانس)، مکانیسم و عملکرد در تحمل سلولی
- تحریک پاسخ‌های التهابی به مواد و ترکیبات خارج سلولی، مکانیسم سرکوب و مهار پاسخ‌های التهابی
- MHC و نحوه‌ی عرضه‌ی آنتی ژن به سلول‌های B و T
- ایمنی شناسی پیوند، ایمنی شناسی تومور، رد پیوند
- اختلالات ازدیاد حساسیت و پاسخ‌های ایمنی مرتبط با IgE
- ایمنی شناسی انعقاد خون، مکانیسم سلولی و مولکولی

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: -

منابع اصلی:

1. A. K. Abbas, A. H. H. Lichtman, Sh. Pillai, "Cellular and Molecular Immunology", 8e, Saunders, 2014.
2. J. Owen, J. Punt, Sh. Stranford, "Kuby Immunology", 7 ed, W. H. Freeman & Company, 2013.
3. D. Male, J. Brostoff, D. Roth, I. Roitt, "Immunology", 8 ed, Saunders, 2012.
4. L. M. Sompayrac, "How the Immune System Works", 4 ed, Wiley-Blackwell, 2012.
5. F. W. Alt, "Advances in Immunology", Academic Press, 2006.



مکانیسم رشد و تمایز سلولی  
Cell Differentiation Mechanism

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: —
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: —
	پیشیاز: —

هدف درس:

مطالعه مکانیسم های موثر در رشد و تمایز سلول های یوکاریوتی و بررسی سیگنال های دخیل در این فرایند و کنترل این فرایند با استفاده از ریز مولکول های زیستی.

رئوس مطالب:

- مکانیسم مولکولی در تمایز سلولی، سیگنال های مرتبط داخل سلول
- عوامل موثر در تمایز سلولی (سلول های بنیادی جنینی و سلول های بنیادی بالغ)، عوامل خارج سلولی، عوامل داخل سلولی و برهم کنش این عوامل
- نقش رتینوئیدها و ترکیبات طبیعی در تمایز سلولی
- استفاده کاربردی از زیست مواد طبیعی، عوامل رشد، هورمون ها، کورتون ها و مواد ساختمانی در تمایز سلولی
- نحوه کنترل تمایز سلولی، شناسایی مکانیسم های درگیر در سلول
- تمایز سلول های بنیادی سرطانی، رهیافت ها و کاربردهای درمانی
- دگر تمایزی (Transdifferentiation) در انواع سلول های بنیادی با استفاده از مولکول های کوچک و اهمیت بالینی
- تمایز مستقیم سلول های سوماتیک به سایر سلول ها و مکانیسم و کاربرد، راهکارهای و چالش ها
- تمایز سه بعدی سلول های بنیادی

روش ارزیابی:

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: -

منابع اصلی:

1. A.M. Wobus, "Stem Cells", Springer, 2008.
2. A. Bongso, E.H. Lee, "Stem Cells: From Bench to Bedside", World Scientific, 2010.
3. M. Kim, "Embryonic Stem Cell Differentiation in Defined Medium", ProQuest, 2008.
4. H. Saitama, "New Cell Differentiation Research Topics", Nova Publishers, 2007.
5. K. Roy, "Biomaterials as Stem Cell Niche", Springer, 2010.



مکانیسم سلولی و مولکولی سرطان  
Cellular and Molecular Mechanism of Cancer

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

**هدف درس:**

در این درس فرایندهای خارج و داخل سلولی که منجر به تغییر سرنوشت سلولی و تبدیل آن به سرطان می‌گردند بررسی می‌شود. ضمناً مکانیسمهای سلولی و مولکولی این فرایندها ارائه می‌گردد.

**رئوس مطالب:**

- انکوژن ها و ویروس‌های تومورزا، ساختار ژنی و باز آرایشی ژن‌های مرتبط، بررسی خصوصیات و مکانیسم سرطانی آن‌ها در شرایط مختلف سلولی
- فاکتورهای رشد و پیام‌های سلولی ایجاد تومور در بافت‌های طبیعی
- ژن‌های مهارکننده تومور و مهار رشد و مطالعه عملکرد
- کنترل اپاپتوز (مرگ برنامه‌ریزی شده سلولی)، عوامل خارج و داخل سلولی، آنبشارهای داخل سلولی
- مکانیسم سلولی و مولکولی متاستاز، تهاجم سلول‌های سرطانی به بافت‌های مختلف،
- نقش دستگاه ایمنی در سرطان، عدم شناخت سلول‌های سرطانی توسط سیستم ایمنی
- کنترل چرخه سلولی، فاکتورها در گیر در نقاط بررسی چرخه سلولی (Cell Cycle Check point)
- سرطان و افق‌های آینده: تکنولوژی ساخت واکسن‌های ضد سرطان

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: -

**منابع اصلی:**

1. J. Mendelsohn, P.M. Howley, M. A. Israel, J.W. Gray." The Molecular Basis of Cancer, 4e, Saunders, 2014.
2. R. A. Weinberg, "The Biology of Cancer", 2e, Garland Science, 2013.
3. L. Pecorino, "Molecular Biology of Cancer: Mechanisms, Targets, and Therapeutics", 3e, Oxford, 2012.
4. R. Hesketh, "Introduction to Cancer Biology", Cambridge, 2013.
5. S. Pelengaris, M. Khan, "The Molecular Biology of Cancer: A Bridge from Bench to Bedside", Wiley-Blackwell, 2013.



پروتئومیکس و ژنومیکس کاربردی  
Applied Proteomics and Genomics

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

**هدف درس:**

چگونگی کاربرد اسیدهای نوکلئیک، انواع نقشه‌برداری از ژنوم، مطالعه ژنوم انواع موجودات، پروتئوم و موارد مربوطه و بررسی پروتئوم سلول‌های و بافت‌های مختلف و مقایسه حالات طبیعی و پاتولوژیک.

**رئوس مطالب:**

- اهمیت پروتئومیکس و ژنومیکس و کاربرد آن
- عملکرد زیستی اسیدهای نوکلئیک با تکیه بر ساختار DNA و RNA
- آپتامرها، ریبوسونچ‌ها و ریبوزیم‌ها
- ترانس کریپتوم و پروتئوم
- نقشه‌برداری از ژنوم - نقشه‌برداری ژنتیکی، روش‌های نقشه‌برداری ژنتیکی، مزایا و معایب آن
- نقشه‌برداری فیزیکی، روش‌های نقشه‌برداری فیزیکی، مزایا و معایب آن
- شناخت روش‌های توالی‌یابی DNA، مقایسه روش‌ها، مزایا و معایب هر کدام از روش‌ها
- ژنوم‌های پروکاریوتی، نحوه مطالعه و شناخت آن‌ها
- سنتز و پردازش پروتئوم، روش‌های آن
- پروتئومیکس و ارتباط آن با ژنومیکس و بیوانفورماتیک
- پروتئومیکس، بیماری‌های انسانی و پزشکی

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
-	-	+	+

**بازدید: -**

**منابع اصلی:**

1. T. A. Brown, "Genomes three", Garland Science Pub., 2007.
2. N. C. Mishra, "Introduction to Proteomics: Principles and Applications", John Wiley and Sons, 2010.
3. A. M. Campbell, L. J. Heyer, "Discovering Genomics, Proteomics & Bioinformatics", 2nd Edition, Benjamin Cummings, 2006.
4. F. T. Stathopoulou, "Genome & Proteome in Oncology", Nova Biomedical, 2005.
5. R. R. Sinden, "DNA: Structure & Function", Elsevier Science & Technology, 2006.



سلول درمانی  
Cell Therapy

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: —
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: —
	پیشیاز: —

**هدف درس:**

هدف از این درس ارائه راهکارهای جدید درمانی و بهبوددهنده با استفاده از پیوند سلول‌های مختلف برای درمان بیماری‌های سخت درمان می‌باشد. ضمناً چالش‌های این روش نیز بررسی می‌گردند.

**رئوس مطالب:**

- کشت سلول جهت پیوند به بدن، استفاده از منابع و فاکتورهای مختلف
- بررسی سازگاری بافتی سلول‌های کشت داده شده، بررسی آلودگی و ایمنی شناسی و ژنتیکی این سلول‌های و انجام آزمایش‌های مرتبط
- روش‌های پیوند سلول‌های کشت داده شده به بافت‌های مختلف، مقایسه تکنیک‌های ارائه شده و چالش‌های این روش‌ها
- بررسی و پیگیری فیزیولوژیک و پاتولوژیک سلول‌های پیوند شده به بافت‌های مختلف بدن انسان و حیوانات آزمایشگاهی
- سلول درمانی بافت‌های بدن (بافت عصبی، خون، و ...). بررسی نتایج ارائه شده تا کنون و مقایسه این نتایج
- سلول مصنوعی، تولید و کاربرد در سلول درمانی
- سلول درمانی و افق‌های آینده: فناوری ساخت انواع سلول‌ها جهت درمان بیماری‌های سخت درمان (صعب‌العلاج)

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

بازدید: دارد

منابع اصلی:

1. Y. Ikeda, J. Hata, S. Koyasu, Y. Kawakami, Y. Hattori, "Cell Therapy", Springer London, Limited, 2012.
2. E.V. Greer, "Stem Cell Therapy", Nova Publishers, 2006.
3. J. F. Stoltz, "Regenerative Medicine and Cell Therapy", IOS Press, 2012.



مباحث ویژه زیست‌شناسی سلولی مولکولی  
Special Topics in Cellular and Molecular Biology

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: —
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: —
	پیشیاز: —

**هدف درس:**

بررسی پیشرفت‌های اخیر در علوم سلولی مولکولی با توجه به زمینه و نیاز دانشجویان. در این درس کلیه موضوعات نوین که در درس‌های کلاسیک ارائه نگردیده است با توجه به نیاز روز دانشجویان و در راستای مرزهای دانش و فناوری ارائه می‌گردد.

**رئوس مطالب:**

بر اساس پیشرفت‌های علمی در زمینه‌های مختلف و مرتبط و بر اساس تشخیص گروه آموزشی و فراخور نیازها این درس ارائه می‌شود. سرفصل درس باید پیش از شروع نیمسال تحصیلی توسط استاد درس تهیه و به تأیید شورای تحصیلات تکمیلی بخش برسد.

**روش ارزیابی:**

ارزنیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

**بازدید: -**

**منابع اصلی:**

آخرین مطالب مرتبط با علوم سلولی و مولکولی و مجلات مرتبط.



بیوفیزیک درشت مولکول‌ها و شبیه‌سازی مولکولی  
Macromolecular Biophysics and Molecular Simulation

تعداد واحد نظری: ۲ واحد	تعداد واحد عملی: —
نوع درس: اختیاری	حل تمرین: — پیشیاز: —

**هدف درس:**

با توجه پیشرفت‌های مولکولی اخیر در علوم سلولی مولکولی با توجه به زمینه و نیاز دانشجویان، در این درس کلیه موضوعات مرتبط با درشت مولکول‌های حیاتی و دانش به کارگیری آن‌ها در سلول‌ها مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

**رئوس مطالب:**

- بررسی نیروهای مولکولی در محیط‌های زیستی، درشت مولکول‌های حیاتی (اسیدهای نوکلئیک، پروتئین‌ها و چربی‌ها)
- مکانیسم انتقال بین ساختارهای منظم و درهم‌ریخته درشت مولکول‌ها
- روش‌های تجربی تعیین ساختارهای زیستی درشت مولکول‌ها (X-Ray, NMR)
- مکانیک درشت مولکول‌ها، پایداری زیستی و فعالیت‌های مختلف در عرصه سلولی
- اسیدهای نوکلئیک، ساختارهای مختلف و برهم‌کنش آن‌ها، مدل‌سازی رایانه‌ای در عرصه تحقیقات سلولی
- پروتئین‌ها، ساختارهای مختلف و برهم‌کنش آن‌ها، مدل‌سازی رایانه‌ای در عرصه تحقیقات سلولی
- چربی‌ها، ساختارهای مختلف و برهم‌کنش آن‌ها با خود و پروتئین‌ها، مدل‌سازی رایانه‌ای در عرصه تحقیقات سلولی
- شبیه‌سازی، طراحی و روش‌های نظری در پیشگویی ساختار و عملکرد درشت مولکول‌ها
- تکنیک‌های شبیه‌سازی (مونته کارلو)، تشابهات و تنوعات طراحی شیمیایی، اپیلوگ

**روش ارزیابی:**

ارزشیابی مستمر	میان‌ترم	آزمون نهایی	پروژه
+	-	+	+

**بازدید: -**

**منابع اصلی:**

1. D. Herschlag, "Biophysical, Chemical, and Functional Probes of RNA Structure, Interactions and Folding", Academic Press, 2009.
2. N. M. Allewell, L. O. Narhi, I. Rayment, "Molecular Biophysics for the Life Sciences", Springer Science & Business Media, 2013.
3. O. M. Becker, et al., "Computational Biochemistry and Biophysics", CRC Press, 2010.
4. N Igor, et al., "Methods in Molecular Biophysics: Structure, Dynamics, Function", Cambridge University Press, 2007.
5. T. Schlick, "Molecular Modeling and Simulation: An Interdisciplinary Guide: An Interdisciplinary Guide", Springer Science & Business Media, 2010.



جدول ۴- تطبیق دروس دوره دکتری رشته زیست‌شناسی سلولی مولکولی با دروس شورای عالی برنامه‌ریزی وزارت علوم (۱۳۷۸)

عنوان درس فعلی (برنامه قدیم)	عنوان درس جدید	توضیحات (نوع تغییرات)	نام استاد یا اساتید تدوین کننده هر درس	مرتبۀ علمی و تخصص	امضاء استاد / استادان
زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته پروکاریوت‌ها	-	حذف درس	-	-	-
زیست‌شناسی مولکولی پیشرفته یوکاریوت‌ها	-	حذف درس	-	-	-
زیست‌شناسی سلولی یوکاریوتی ۱	-	حذف درس	-	-	-
زیست‌شناسی سلولی یوکاریوتی ۲	-	حذف درس	-	-	-
زیست‌شناسی سلولی مولکولی سرطان	مکانیسم سلولی مولکولی سرطان	تغییر محتوای درسی و سرفصل درس، درس از الزامی به اختیاری تغییر یافته است.	دکتر رهگذر، دکتر قائدی، دکتر اسماعیلی	استادیار (هماتولوژی)، دانشیار (ژنتیک سلولی مولکولی)، دانشیار (زیست‌شناسی مولکولی)،	
مهندسی ژنتیک تکمیلی	مهندسی ژنتیک تکمیلی	تغییر محتوای درسی و سرفصل درس	دکتر قائدی، دکتر اسماعیلی، امامزاده	دانشیار، دانشیار (استادیار (بیوشیمی))	
-	تنظیم بیان ژن	درس جدید	دکتر اسماعیلی، دکتر قائدی، دکتر رهگذر، امامزاده	دانشیار، دانشیار، استادیار	
-	زیست‌شناسی سلولی ساختاری	درس جدید	دکتر اسماعیلی، دکتر قائدی، دکتر رهگذر	دانشیار، دانشیار، استادیار	
-	زیست‌شناسی مولکولی ژنوم	درس جدید	دکتر قائدی، دکتر اسماعیلی، جوادی، دکتر امامزاده	دانشیار، دانشیار، استادیار (زیست‌شناسی مولکولی)، استادیار	
ژنتیک مولکولی پزشکی	زیست پزشکی سلولی و مولکولی	تغییر محتوا و عنوان	دکتر رهگذر، دکتر قائدی، دکتر اسماعیلی	استادیار، دانشیار، دانشیار	
زیست‌شناسی مولکولی میتوکندری و کلروپلاست	زیست‌شناسی اندامک‌ها	تغییر محتوا و عنوان	دکتر قائدی، دکتر اسماعیلی، دکتر رهگذر	دانشیار، دانشیار، استادیار	
بیوتکنولوژی مولکولی	زیست فناوری سلولی مولکولی	تغییر محتوا و عنوان	دکتر اسماعیلی، دکتر قائدی	دانشیار، دانشیار	

بیوفیزیک ماکرومولکولها و مدل سازی	بیوفیزیک درشت مولکولها و شبیه سازی مولکولی	تغییر محتوا و عنوان	دکتر قائدی، دکتر اسماعیلی	دانشیار، دانشیار
کشت سلول و بافت	کشت سلول و بافت پیشرفته	تغییر محتوا و عنوان	دکتر اسماعیلی، دکتر قائدی	دانشیار، دانشیار
ایمنی شناسی سلولی مولکولی	ایمنی شناسی سلولی مولکولی پیشرفته	تغییر محتوا و عنوان	دکتر رهگذر، دکتر قائدی، دکتر اسماعیلی	استادیار، دانشیار، دانشیار
مکانیسم سلولی رشد و نمو	مکانیسم های رشد و تمایز سلولی	تغییر محتوا و عنوان	دکتر قائدی، دکتر اسماعیلی، دکتر رهگذر	دانشیار، دانشیار، استادیار
مهندسی پروتئین	مهندسی پروتئین و مدل سازی سلولی	تغییر محتوا و عنوان	دکتر میر اولیائی، دکتر امامزاده، دکتر جوادی، دکتر اسماعیلی، دکتر قائدی	دانشیار، استادیار، استادیار، استادیار
مباحث ویژه	مباحث ویژه زیست شناسی سلولی مولکولی	تغییر محتوا و عنوان	دکتر قائدی، دکتر اسماعیلی	دانشیار، دانشیار
ژنتیک و پروسها	-	حذف درس	-	-
مهندسی ژنتیک عملی	-	حذف درس	-	-
زیست شناسی غشاها و ترابری سلولی	-	حذف درس	-	-
سیتوشیمی پیشرفته	-	حذف درس	-	-
زیست شناسی مولکولی گیاهی	-	حذف درس	-	-
ژنتیک قارچ ها	-	حذف درس	-	-
میکروسکوپ الکترونی	-	حذف درس	-	-
-	مهندسی بافت و سلول های بنیادی	درس جدید	دکتر اسماعیلی، دکتر قائدی	دانشیار، دانشیار
-	پروتئومیکس و ژنومیکس کاربردی	درس جدید	دکتر میر اولیائی، دکتر امامزاده، دکتر جوادی، دکتر اسماعیلی، دکتر قائدی	دانشیار، استادیار، استادیار، دانشیار
-	سلول درمانی	درس جدید	دکتر رهگذر، دکتر قائدی، دکتر اسماعیلی	استادیار، استادیار، دانشیار