

بنام خدا
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه
دانشکده داروسازی
قالب نگارش طرح درس

عنوان درس: بیوتکنولوژی دارویی

مخاطبان: دانشجویان دکتری عمومی داروسازی ورودی 97 و بین الملل 97

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: بصورت مجازی

زمان و مکان ارائه درس: بصورت مجازی - روزهای دوشنبه و چهارشنبه هر هفته

مدرس: (۱) دکتر مهسا راسخیان - مسئول درس (۱,۱۵ واحد - ۱۰ جلسه) (۲) دکتر امید تولایی (۱,۱۵ واحد - ۱۰ جلسه) (۳) دکتر یداله بهرامی (۰,۷ واحد - ۶ جلسه)

ارائه دهنده طرح درس: دکتر مهسا راسخیان، دکتر امید تولایی، دکتر یداله بهرامی

هدف کلی درس:

هدف کلی این درس شامل آگاهی دانشجویان از اهمیت روشهای مبتنی بر نو ترکیبی DNA در صنعت داروسازی، آشنایی دانشجویان با اصول کلی و روشهای تولید فراورده های دارویی نو ترکیب بر پایه روشهای بیوتکنولوژی و آشنایی دانشجویان با اهمیت و روشهای استفاده از منابع و میزبانهای میکروبی در تولید فراورده های دارویی می باشد.

اهداف کلی جلسات: (جهت هر جلسه یک هدف)

۱. آشنایی با تعاریف، تاریخچه و کاربردهای مختلف بیوتکنولوژی در علوم دارویی (۲ جلسه)
۲. شناخت تکنیکهای مرتبط با مهندسی ژنتیک مورد استفاده در تولید فراورده های نو ترکیب (۵ جلسه)
۳. معرفی سیستمهای بیانی (۲ جلسه)
۴. آشنایی با مهندسی پروتئین (۱ جلسه)
۵. آشنایی با تولید و نو ترکیبی منوکلونال آنتی بادیها (۱ جلسه)
۶. مقدمات بیوانفورماتیک (۱ جلسه)

۷. آشنایی با اصول فرمانتاسیون، روشهای جداسازی و نگهداری میکروارگانیزم ها (۳ جلسه)
۸. آشنایی با روشهای جداسازی و تخلیص محصولات حاصل از فرمانتاسیون (۲ جلسه)
۹. شناخت اصول فرمولاسیون و آنالیز داروهای پروتئینی (۱ جلسه)
۱۰. آشنایی با فرآورده های حاصل از روش های بیوتکنولوژیک (۴ جلسه)
۱۱. آشنایی با بیوترانسفورماسیون (۱ جلسه)
۱۲. آشنایی با مقدمات بیوتکنولوژی دریایی (۱ جلسه)
۱۳. آشنایی با مقدمات مهندسی متابولیسم (۱ جلسه)
۱۴. آشنایی با اصول ژن درمانی، سلول درمانی (۱ جلسه)

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه

جلسه اول

هدف کلی: آشنایی با تعاریف، تاریخچه و کاربردهای مختلف بیوتکنولوژی در علوم دارویی
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. تعریف کلی بیوتکنولوژی را بداند.
۲. بتواند تفاوت بیوتکنولوژی سنتی و بیوتکنولوژی مولکولی را بیان کند.
۳. بتواند مراحل اصلی یک فرایند بیوتکنولوژی مهندسی شده را نام ببرد.
۴. بتواند اهمیت نقش تکنولوژی DNA نو ترکیب را در شکل گیری بیوتکنولوژی مولکولی بیان کند.

جلسه دوم

هدف کلی: آشنایی با تعاریف و مروری بر ماکرومولکولهای حیاتی
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. جریان اطلاعات زیستی و اهمیت آن در حوزه بیوتکنولوژی دارویی را شرح دهد.
۲. اجزاء ساختاری یک نوکلئوتید را رسم کند.
۳. اجزاء و خصوصیات ساختار مارپیچ DNA را شرح دهد.
۴. ساختار DNA را با RNA مقایسه کند.
۵. فرایند همانندسازی DNA را توضیح دهد.
۶. فرایند همانندسازی در سلولهای پروکاریوتی را با سلولهای یوکاریوتی مقایسه کند.

۷. فرایند نسخه‌برداری از DNA را توضیح دهد.
۸. روش‌های تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها را شرح دهد.

جلسه سوم

- هدف کلی: شناخت تکنیک‌های مرتبط با مهندسی ژنتیک مورد استفاده در تولید فراورده‌های نوترکیب اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:
۱. بتواند تفاوت شرایط خالص‌سازی پلاسمید، DNA ژنومیک و RNA از سلول باکتری را شرح دهد.
 ۲. انواع مختلف آنزیم‌های اندونوکلاز را بشناسد.
 ۳. پرکاربردترین نوع آنزیم‌های اندونوکلاز (نوع II) باکتریایی در نوترکیبی DNA را بشناسد.
 ۴. بتواند یک واکنش آنزیمی برای هضم DNA را طراحی کند.
 ۵. اساس مولکولی اتصال قطعات DNA به یکدیگر را بداند و بتواند یک واکنش اتصال قطعات DNA به یکدیگر را طراحی کند.
 ۶. بتواند مراحل مختلف روش کلسیم کلراید را برای تهیه باکتری مستعد به ورود DNA خارجی نام ببرد.
 ۷. روش‌های وارد کردن DNA خارجی به باکتری مستعد را نام ببرد.
 ۸. اساس و مراحل وارد کردن DNA خارجی به باکتری مستعد بر اساس شوک حرارتی را بداند.
 ۹. بر اساس الکتروفورز DNA و روش انجام آن مسلط باشد.
 ۱۰. کاربرد الکتروفورز DNA در شناسایی DNA نوترکیب را بداند.
 ۱۱. بتواند روش‌های انتخاب کلونی‌های نوترکیب باکتریایی را نام ببرد و مراحل مختلف روش colony PCR را بیان کند.

جلسه چهارم

- هدف کلی: وکتورهای مورد استفاده در بیوتکنولوژی اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:
۱. ویژگی‌های کلی وکتورهای پلاسمیدی را بشناسد.
 ۲. بتواند انواع و دسته‌بندی وکتورهای پلاسمیدی را نام ببرد.
 ۳. اجزای اصلی یک وکتور کلونینگ را بشناسد.
 ۴. ظرفیت انواع مختلف وکتورهای کلونینگ در میزبانهای باکتریایی را نام ببرد.
 ۵. مزایا و معایب هر یک از وکتورهای مورد استفاده در بیوتکنولوژی دارویی را نام ببرد.

جلسه پنجم

هدف کلی: آشنایی با اصول واکنش زنجیره‌ای پلیمراز (PCR)

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. اجزاء یک واکنش PCR و نقش هر کدام را توضیح دهد.
۲. کاربردهای واکنش PCR را شرح دهد.
۳. هر کدام از مراحل یک سیکل PCR را شرح دهد.
۴. مکانیسم تکثیر DNA با استفاده از PCR را بداند.
۵. عوامل تاثیرگذار در طراحی یک پرایمر مناسب را توضیح دهد.
۶. دمای annealing برای یک پرایمر طراحی شده را محاسبه کند.
۷. متود Real Time PCR را با متود PCR معمول مقایسه کند.
۸. کاربردهای روش Real Time PCR را ذکر کند.
۹. مکانیسم‌های روش Real Time PCR را با استفاده از پروب‌های مختلف شرح دهد.

جلسه ششم

هدف کلی: آشنایی با روش‌های سنتز الیگونوکلئوتیدها و توالی‌یابی DNA

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. کاربرد الیگونوکلئوتیدهای سنتزی را نام ببرد.
۲. ویژگی‌های روش فسفرآمیدیت در سنتز الیگونوکلئوتیدها را ذکر کند.
۳. ساختار یک فسفرآمیدیت را رسم کند.
۴. مراحل روش فسفرآمیدیت در سنتز الیگونوکلئوتیدها را شرح دهد.
۵. روش‌های سنتز ژن با استفاده از الیگونوکلئوتیدهای سنتزی را توضیح دهد.
۶. اساس روش توالی‌یابی سنگر را توضیح دهد.
۷. چگونگی طراحی و اجرای متود توالی‌یابی سنگر را شرح دهد.
۸. بر اساس داده‌های به دست آمده از روش توالی‌یابی سنگر توالی یک DNA را به دست آورد.
۹. اصول روش‌های (NGS) (Next Generation Sequencing) را شرح دهد.
۱۰. روش‌های توالی‌یابی ژنوم را توضیح دهد.

جلسه هفتم

هدف کلی: آشنایی با کتابخانه‌های ژنی و روش‌های ایجاد آنها

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. کتابخانه‌های ژنی را تعریف کند.
۲. انواع کتابخانه‌های ژنی را توضیح دهد.
۳. کاربرد کتابخانه‌های ژنی را شرح دهد.
۴. نحوه تهیه کتابخانه ژنی را توضیح دهد.
۵. روش‌های غربالگری کتابخانه‌های ژنی را شرح دهد.
۶. نحوه تهیه کتابخانه cDNA را توضیح دهد.

جلسه هشتم

هدف کلی: آشنایی با سیستم‌های بیانی پروکاریوتی مورد استفاده در تولید فراورده‌های بیوتکنولوژیک

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. عوامل موثر در بیان یک ژن در سیستم پروکاریوتی را نام ببرد.
۲. عناصر مهم و اساسی موجود در حامل‌های بیانی مورد استفاده در سیستم‌های پروکاریوتی را شرح دهد.
۳. نقش پروموتور در بیان ژن را توضیح دهد.
۴. ویژگی‌های یک پروموتور مناسب در حامل‌های بیانی پروکاریوتی را توضیح دهد.
۵. رایج‌ترین پروموتورهای مورد استفاده در حامل‌های بیانی پروکاریوتی را نام ببرد.
۶. مکانیسم عملکرد و تنظیم هر کدام از پروموتورهای رایج در حامل‌های بیانی پروکاریوتی را شرح دهد.
۷. مفهوم Codon Bias در بیان پروتئین‌ها در سیستم‌های پروکاریوتی را توضیح دهد.
۸. چگونگی تهیه فیوژن پروتئین‌ها (Fusion Proteins) را شرح دهد.
۹. کاربردهای مختلف فیوژن پروتئین‌ها را توضیح دهد.
۱۰. چگونگی الحاق (Integration) یک ژن در ژنوم سیستم‌های بیانی پروکاریوتی را توضیح دهد.

جلسه نهم

هدف کلی: آشنایی با سیستم‌های بیانی یوکاریوتی مورد استفاده در تولید فراورده‌های بیوتکنولوژیک

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. مشکلات موجود در تولید پروتئین‌های نوترکیب در سیستم‌های بیانی پروکاریوتی را شرح دهد.

۲. عناصر اساسی موجود در حامل‌های بیانی یوکاریوتی را با پروکاریوتی مقایسه کند.
۳. انواع سیستم‌های بیانی یوکاریوتی را نام ببرد.
۴. ویژگی‌های سیستم بیانی یوکاریوتی مخمر *Saccharomyces cerevisiae* را توضیح دهد.
۵. انواع حامل‌های بیانی سیستم *Saccharomyces cerevisiae* را شرح دهد.
۶. سایر سیستم‌های بیانی مخمیری و قارچی مهم را در تولید پروتئین‌های نوترکیب شرح دهد.
۷. ویژگی‌های سیستم بیانی Mammalian را نام ببرد.
۸. عناصر اساسی موجود در سیستم‌های بیانی Mammalian را نام ببرد.
۹. معروف‌ترین سیستم‌های بیانی Mammalian را شرح دهد.
۱۰. انواع حامل‌های بیانی Mammalian را شرح دهد.

جلسه دهم

هدف کلی: مروری بر مهندسی پروتئین و روش‌های ایجاد موتاسیون
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. اهداف مهندسی پروتئین را شرح دهد.
۲. خصوصیات و ویژگی‌های روش‌های مهندسی پروتئین را شرح دهد.
۳. انواع روش‌های ایجاد موتاسیون (Site-directed Mutagenesis- SDM) را نام ببرد.
۴. ایجاد SDM را با استفاده از فاز M13 شرح دهد.
۵. ایجاد SDM را با استفاده از پلاسمید شرح دهد.
۶. ایجاد SDM را با استفاده از متود PCR شرح دهد.
۷. دو مثال از بهبود عملکرد پروتئین‌ها با استفاده از مهندسی پروتئین شرح دهد.
۸. نحوه استفاده از پایگاه داده PDB و برنامه MWD را برای طراحی بیوانفورماتیک یک مهندسی پروتئین شرح دهد.

جلسه یازدهم

هدف کلی: منوکلونال آنتی بادیها: تولید و نوترکیبی
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. اهمیت منوکلونال آنتی بادیها را به عنوان فرآورده‌های نوترکیب در درمان بیماریهای خاص بداند.
۲. ساختار مولکول آنتی بادی را بشناسد.

۳. تاریخچه تولید سلولهای هیبریدوما را بداند.
۴. تکنیک تولید سلولهای هیبریدوما را بداند.
۵. انواع فرآورده های مشتق شده از آنتی بادیهای منوکلونال را بشناسد.
۶. تاریخچه تولید اولین منوکلونال آنتی بادی تایید شده توسط FDA را بداند.

جلسه دوازدهم

هدف کلی: مقدمات بیوانفورماتیک

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. تعریف بیوانفورماتیک را بداند.
۲. اهمیت کاربرد علوم کامپیوتر را در بیوتکنولوژی دارویی بداند.
۳. با پایگاه اطلاعاتی ncbi بصورت مقدماتی آشنا باشد.

جلسه سیزدهم

هدف کلی: اصول تخمیر صنعتی و روشهای جداسازی، بهینه سازی و نگهداری میکروارگانسیم ها

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. اصول اولیه روشهای تخمیر صنعتی را بداند.
۲. منابع اصلی جهت یافتن میکروارگانسیم های جدید را بشناسد.
۳. روش نگهداری میکروارگانسیم ها بصورت کوتاه مدت را بداند.
۴. روش نگهداری میکروارگانسیم ها بصورت میان مدت را بداند.
۵. روش نگهداری میکروارگانسیم ها بصورت بلند مدت را بداند.

جلسه چهاردهم

هدف کلی: آشنایی با اصول فرمانتاسیون، روشهای جداسازی و نگهداری میکروارگانسیم ها

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. اجزا اصلی تشکیل دهنده محیطهای کشت باکتریایی را فرا بگیرد.
۲. نقش هر یک از اجزا اصلی تشکیل دهنده محیط کشت را بداند.
۳. منابع اصلی تامین عناصر اصلی و trace لازم برای محیط کشت را بشناسد.
۴. نقش مهار کننده ها و القا کننده های موجود در محیط کشت را در تولید محصول بیوتکنولوژی بداند.

۵. نقش میزان رطوبت را در تقسیم بندی انواع فرایندهای تخمیر بدانند.
۶. انواع فرایندهای تخمیر را از نظر نوع محیط کشت بشناسد.
۷. با اصول طراحی بیوراکتورهای پر کاربرد در فرایند تخمیر صنعتی آشنا باشد.
۸. مراحل اصلی تهیه یک مایه تلقیح برای کشت صنعتی را بدانند.
۹. کاربرد، مزایا و معایب هر یک از فرایندهای تخمیر مایع و جامد را بدانند.
۱۰. بعضی محصولات تولید شده به روش کشت حالت جامد را نام ببرد.
۱۱. روش های اندازه گیری رشد سلول ها را بیان کند.

جلسه پانزدهم

هدف کلی: آشنایی با انواع تخمیرهای صنعتی: Batch، Fed-Batch، Continuous

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. ویژگی های رشد سلول ها را شرح دهد.
۲. روش های اندازه گیری رشد سلول ها را نام ببرد.
۳. انواع کشت های صنعتی را نام ببرد.
۴. ویژگی های هر کدام از مراحل رشد سلول ها در تخمیرهای غیر مداوم Batch را ذکر کند.
۵. ویژگی های تولید محصول در هر کدام از مراحل رشد سلول ها در تخمیرهای Batch را شرح دهد.
۶. خصوصیات کشت مداوم (Continuous) را با کشت غیرمداوم مقایسه کند.
۷. انواع کشت های مداوم را دسته بندی کند.
۸. با استفاده از روابط کینتیکی مدل های کشت مداوم بتواند یک کشت مداوم طراحی کند.
۹. کشت غیرمداوم خوراک دهی شده (Fed-Batch culture) را با کشت غیرمداوم مقایسه کند.
۱۰. مزایای کشت Fed-batch را در تولید محصولات بیوتکنولوژیک بیان کند.

جلسه شانزدهم

هدف کلی: روشهای جداسازی سلول ها، تخریب سلولی و تغلیظ محصولات بیوتکنولوژیک

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. بتواند انواع روشهای جداسازی سلولهای میزبان در فرایندهای بیوتکنولوژیک را نام ببرد.
۲. بتواند روش مناسب جداسازی سلول را بر اساس حجم و نوع فرایند تخمیر انتخاب کند.
۳. انواع محصولات بیوتکنولوژیک را از نظر compartmentalization بشناسد.

۴. بتواند انواع روشهای تخریب دیواره سلولی را نام ببرد.
۵. بتواند روش مناسب برای تخریب سلول را با توجه نوع سلول و فرایند تخمیر انتخاب کند.

جلسه هفدهم

هدف کلی: آشنایی با روشهای جداسازی و تخلیص محصولات حاصل از فرمانتاسیون

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. انواع روشهای تغلیظ پروتئین های نو ترکیب را بشناسد.
۲. تفاوت تخلیص را با تغلیظ یک فراورده بیوتکنولوژیک بداند.
۳. روشهای اصلی تخلیص یک محصول نو ترکیب را بشناسد.
۴. با مفهوم refolding در مورد پروتئین های تولید شده به روش نو ترکیبی DNA آشنا باشد.

جلسه هجدهم

هدف کلی: شناخت اصول فرمولاسیون و آنالیز داروهای پروتئینی

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. انواع فرمولاسیون های پر کاربرد را در مورد فراورده های پروتئین نو ترکیب نام ببرد.
۲. مزایا و معایب هر یک از روشهای لیوفلیزاسیون و فرمولاسیون مایع را در مورد فراورده های نو ترکیب بداند.
۳. با اصول و مراحل اصلی لیوفلیزاسیون آشنا باشد.
۴. با نقش اکسیپیانتهای مورد استفاده در لیوفلیزاسیون آشنا باشد.
۵. اصول آنالیز فراورده های نو ترکیب پروتئینی را بداند.

جلسه نوزدهم

هدف کلی: آنزیمها: تولید و تثبیت

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. با اصول تولید آنزیم های نو ترکیب آشنا باشد.
۲. فواید و معایب تثبیت آنزیمها را در فرایندهای بیوتکنولوژیک نام ببرد.
۳. تکنیک های تثبیت آنزیم را بشناسد.

جلسه بیستم

هدف کلی: فراورده های حاصل از بیوتکنولوژی: آنزیمها

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. روش تولید آنزیم ها به صورت صنعتی را بداند.
۲. با حیطه های استفاده از آنزیمها در صنایع مختلف آشنا باشد.
۳. اهمیت اقتصادی آنزیمهای نو ترکیب را بداند.
۴. روشهای تخلیص آنزیم های نو ترکیب را بشناسد.

جلسه بیست و یکم

هدف کلی: فراورده های حاصل از بیوتکنولوژی: تولید و نخلیص اسیدهای آلی و آمینو اسیدها

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. روش تولید اسیدهای آلی و آمینو اسیدها به صورت صنعتی را بداند.
۲. با حیطه های استفاده از اسیدهای آلی و آمینو اسیدها در صنایع مختلف آشنا باشد.
۳. اهمیت اقتصادی اسیدهای آلی و آمینو اسیدها ی نو ترکیب را بداند.
۴. روشهای تخلیص اسیدهای آلی و آمینو اسیدها ی نو ترکیب را بشناسد.

جلسه بیست و دوم

هدف کلی: فراورده های حاصل از بیوتکنولوژی: آنتی بیوتیک ها و آنتی کنسرها

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. روش تولید آنتی بیوتیک ها و آنتی کنسرها به صورت صنعتی را بداند.
۲. با حیطه های استفاده از آنتی بیوتیک ها و آنتی کنسرها در صنایع مختلف آشنا باشد.
۳. اهمیت اقتصادی آنتی بیوتیک ها و آنتی کنسرها ی نو ترکیب را بداند.
۴. روشهای تخلیص آنتی بیوتیک ها و آنتی کنسرها ی نو ترکیب را بشناسد.

جلسه بیست و سوم

هدف کلی: بیوترانسفورماسیون

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. بیوترانسفورماسیون را در حوزه بیوتکنولوژی تعریف کند
۲. اهمیت و مزایای بیوترانسفورماسیون را در حوزه بیوتکنولوژی دارویی و ... بداند.

۳. انواع بیوترانسفورماسیون را توضیح دهد.
۴. انواع روش‌ها و متدهای بیوترانسفورماسیون استروئیدها را در تولید محصولات دارویی توضیح دهد.
۵. مکانیسم‌های بیوترانسفورماسیون استروئیدها را شرح دهد.

جلسه بیست و چهارم

هدف کلی: مقدمه‌ای بر بیوتکنولوژی دریایی

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. با اهمیت منابع دریایی در بیوتکنولوژی آشنا باشد.
۲. روشهای غربالگری منابع دریایی برای یافتن نمونه‌های ژنتیکی با ارزش را بشناسد.

جلسه بیست و پنجم

هدف کلی: مقدمه‌ای بر مهندسی متابولیسم

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. با مفهوم مهندسی متابولیسم آشنا باشد.
۲. روشهای دستکاری مسیرهایی متابولیک را بشناسد.
۳. اهمیت مهندسی متابولیک در تولید محصولات نو ترکیب را بداند.

جلسه بیست و ششم

هدف کلی: آشنایی با اصول ژن درمانی، سلول درمانی

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. تعاریف اصلی در زمینه ژن درمانی را بداند.
۲. مزایا و معایب استفاده از ماده ژنتیکی بعنوان استراتژی درمانی را بداند.
۳. با انواع روشهای ژن درمانی آشنا باشد.
۴. سیستم‌های ژن درمانی بر پایه وکتورهای ویروسی و غیر ویروسی را بشناسد.
۵. تعریف RNAi و انواع آن را بشناسد.
۶. مزایای استفاده از RNAi در تنظیم بیان ژن‌ها را بداند.
۷. روشهای مورد استفاده برای RNAi Delivery را بشناسد.
۸. با کاربرد RNAi در درمان سرطان آشنا باشد.
۹. با کاربرد سلولهای بنیادی در ژن درمانی آشنا باشد.

منابع:

- Glick, Jack J. Pasternak, Cheryl L. Patten. Molecular biotechnology, 4th edition, ASM press
- Gary Walsh. Biopharmaceuticals: Biochemistry and Biotechnology, 2nd edition, WILEY

• عباس شجاع الساداتی. بیوتکنولوژی صنعتی، ویرایش هفتم، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس

روش تدریس:

- سخنرانی
- پرسش و پاسخ
- بحث گروهی و انجام تکالیف گروهی

رسانه های کمک آموزشی

- اسلایدهای صداگذاری شده تهیه شده با نرم افزار Power Point
- تخته هوشمند
- سامانه نوید
- فیلم آموزشی

سنجش و ارزیابی

ساعت	تاریخ	نمره	روش
با هماهنگی و اطلاع رسانی استاد	با هماهنگی و اطلاع رسانی استاد	۵	کوئیز / تکلیف مجازی
۱۱:۳۰-۱۳	۹۹/۹/۴	۵	آزمون میان ترم بصورت پرسش های چهارگزینه ای و تشریحی
۱۱:۳۰-۱۳	۱۳۹۹/۱۰/۱۷	۱۰	آزمون پایان ترم دوره بصورت پرسش های چهارگزینه ای و تشریحی
-	-	۲(بصورت تشویقی مازاد بر نمره)	ارائه سمینار یا مقاله مروری

مقررات درس و انتظارات از دانشجو:

از دانشجویان گرامی انتظار می رود که با توجه به اهمیت درس و تعداد واحد، تنوع منابع و توجه به محدودیت زمانی و فشردگی مطالب جهت هرچه بهتر برگزار شدن این درس به نکات زیر توجه وافر نمایند:

۱- مشارکت و دقت در زمان بارگزاری تکالیف / آزمونهای بارگزاری شده

۲- مراجعه به منابع معرفی شده

۳- مطرح شدن سوالات از طریق راههای ارتباطی معرفی شده توسط اساتید مربوطه

۴- مشارکت فعال در دانلود کردن منابع و جلسات بارگزاری شده

جدول زمانبندی درس بیوتکنولوژی دارویی
روز و ساعت جلسه: دوشنبه و چهارشنبه هر هفته

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس	روش تدریس	ابزار کمک آموزشی
۱	۹۹/۶/۱۷	آشنایی با تعاریف، تاریخچه و کاربردهای مختلف بیوتکنولوژی در علوم دارویی	دکتر راسخیان	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سامانه نوید
۲	۹۹/۶/۱۹	آشنایی با تعاریف و مروری بر ماکرومولکول‌های حیاتی	دکتر تولایی	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سامانه نوید
۳	۹۹/۶/۲۴	شناخت تکنیک‌های مرتبط با مهندسی ژنتیک مورد استفاده در تولید فرآورده های نو ترکیب	دکتر راسخیان	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سامانه نوید
۴	۹۹/۶/۲۶	وکتورهای مورد استفاده در بیوتکنولوژی	دکتر راسخیان	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سامانه نوید
۵	۹۹/۶/۳۱	آشنایی با اصول واکنش زنجیره‌ای پلیمرز (PCR)	دکتر تولایی	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سامانه نوید
۶	۹۹/۷/۲	آشنایی با روش‌های سنتز الگونوکلئوتیدها و توالی‌یابی DNA	دکتر تولایی	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سامانه نوید
۷	۹۹/۷/۷	آشنایی با کتابخانه‌های ژنی و روش‌های ایجاد آنها	دکتر تولایی	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سامانه نوید
۸	۹۹/۷/۹	آشنایی با سیستم‌های بیانی پروکاریوتی مورد استفاده در تولید فرآورده‌های بیوتکنولوژیک	دکتر تولایی	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سامانه نوید
۹	۹۹/۷/۱۴	آشنایی با سیستم‌های بیانی یوکاریوتی مورد استفاده در تولید فرآورده‌های بیوتکنولوژیک	دکتر تولایی	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سامانه نوید
۱۰	۹۹/۷/۱۶	مروری بر مهندسی پروتئین و روش‌های ایجاد موتاسیون	دکتر تولایی	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سامانه نوید

اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر راسخیان	منوکلونال آنتی بادیها: تولید و نو ترکیبی	۹۹/۷/۲۱	۱۱
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر راسخیان	مقدمات بیوانفورماتیک	۹۹/۷/۲۳	۱۲
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر تولایی	اصول تخمیر صنعتی و روشهای جداسازی، بهینه سازی و نگهداری میکروارگانیسم ها	۹۹/۷/۲۸	۱۳
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر راسخیان	آشنایی با اصول فرمانتاسیون، روشهای جداسازی و نگهداری میکروارگانیسم ها	۹۹/۷/۳۰	۱۴
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر تولایی	آشنایی با انواع تخمیرهای صنعتی: Batch، Continuous، Fed-Batch	۹۹/۸/۵	۱۵
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر راسخیان	روشهای جداسازی سلول ها، تخریب سلولی و تغلیظ محصولات بیوتکنولوژیک	۹۹/۸/۷	۱۶
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر راسخیان	آشنایی با روشهای جداسازی و تخلیص محصولات حاصل از فرمانتاسیون	۹۹/۸/۱۲	۱۷
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر راسخیان	شناخت اصول فرمولاسیون و آنالیز داروهای پروتئینی	۹۹/۸/۱۴	۱۸
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر بهرامی	آنزیمها: تولید و تثبیت	۹۹/۸/۱۸	۱۹
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر بهرامی	فراورده های حاصل از بیوتکنولوژی: آنزیمها	۹۹/۸/۲۱	۲۰
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر بهرامی	فراورده های حاصل از بیوتکنولوژی: تولید و تخلیص اسیدهای آلی و آمینو اسیدها	۹۹/۸/۲۶	۲۱
اتصال دانشجویان	آموزش مجازی	دکتر بهرامی	فراورده های حاصل از بیوتکنولوژی: آنتی	۹۹/۸/۲۸	۲۲

به سامانه نوید			بیوتیک ها و آنتی کنسرها		
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر تولایی	بیوترانسفورماسیون	۹۹/۹/۳	۲۳
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر بهرامی	مقدمه ای بر بیوتکنولوژی دریایی	۹۹/۹/۵	۲۴
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر بهرامی	مقدمه ای بر مهندسی متابولیسم	۹۹/۹/۱۰	۲۵
اتصال دانشجویان به سامانه نوید	آموزش مجازی	دکتر راسخیان	آشنایی با اصول ژن درمانی، سلول درمانی	۹۹/۹/۱۲	۲۶

نام و امضاء مسئول EDO دانشکده:
تاریخ ارسال:

نام و امضاء مدیر گروه:
تاریخ ارسال:

نام و امضاء مدرس:
تاریخ تحویل: