

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

عنوان درس: بیوتکنولوژی دارویی

مخاطبان: دانشجویان دکتری عمومی داروسازی ورودی ۹۶ و بین الملل ۹۶

تعداد و نوع واحد: ۳ واحد نظری

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: دوشنبه‌ها (۱۰-۱۲)

زمان و مکان ارائه درس: ساعت ۸ لغایت ۱۰ روزهای یکشنبه و ساعت ۱۰ تا ۱۲ روزهای دوشنبه هر هفته نیمسال اول سال تحصیلی ۹۹-۹۸ ، کلاس شماره ۲ دانشکده داروسازی

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 میکروارگانیسم 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 فراورده 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 ماکرومولکول های 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 سلول های پروکاریوتی را با سلول های یوکاریوتی مقایسه کند.
۷. فرایند نسخه برداری از DNA را توضیح دهد.
۸. روش های تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها را شرح دهد.

جلسه سوم

هدف کلی: شناخت تکنیکهای مرتبط با مهندسی ژنتیک مورد استفاده در تولید فراورده های نوترکیب اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. بتواند تفاوت شرایط خالص سازی پلاسمید، DNA ژنومیک و RNA از سلول باکتری را شرح دهد.
۲. انواع مختلف آنزیمهای اندونوکلاز را بشناسد.
۳. پرکاربردترین نوع آنزیم های 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 الکتروپورز DNA و روش انجام آن مسلط باشد.
۱۰. کاربرد الکتروپورز DNA در شناسایی DNA نوترکیب را بداند.
۱۱. بتواند روشهای انتخاب کلونی های 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. ویژگی های کلی وکتورهای پلاسمیدی را بشناسد.
۲. بتواند انواع و دسته بندی وکتورهای پلاسمیدی را نام ببرد.
۳. اجزا 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 زنجیره ای پلیمرز (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 توالی یابی 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 توالی یابی سنگر را توضیح دهد.
۷. چگونگی طراحی و اجرای متود توالی یابی سنگر را شرح دهد.
۸. بر اساس دادههای به دست آمده از روش توالی یابی سنگر توالی یک DNA را به دست آورد.
۹. اصول روشهای (NGS (Next Generation Sequencing را شرح دهد.
۱۰. روشهای توالی یابی 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 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 مخمری و قارچی مهم را در تولید پروتئین‌های نو ترکیب 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 فاژ M13 شرح دهد.
۵. ایجاد SDM را با استفاده از پلاسמיד 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 نو ترکیبی
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. اهمیت منوکلونال آنتی بادیها را به عنوان فراورده‌های نو ترکیب در درمان بیماریهای خاص بدانند.
۲. ساختار مولکول آنتی بادی را بشناسند.
۳. تاریخچه تولید سلولهای هیبریدوما را بدانند.
۴. تکنیک تولید سلولهای هیبریدوما را بدانند.
۵. انواع فراورده‌های مشتق شده از آنتی بادیهای منوکلونال را بشناسند.
۶. تاریخچه تولید اولین منوکلونال آنتی بادی تایید شده توسط FDA را بدانند.

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 میکروارگانیسم ها

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

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

جلسه چهاردهم

هدف کلی: آشنایی با اصول فرمانتاسیون، روشهای جداسازی و نگهداری میکروارگانیسم 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 بداند.
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 بداند.

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. روش‌های اندازه‌گیری رشد سلول‌ها را بیان کند.

جلسه پانزدهم

هدف کلی: آشنایی با انواع تخمیرهای صنعتی: Batch، Fed-Batch، Continuous
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱. ویژگی‌های رشد سلول‌ها را شرح دهد.
۲. روش‌های اندازه‌گیری رشد سلول‌ها را نام ببرد.
۳. انواع کشت‌های صنعتی را نام ببرد.
۴. ویژگی‌های هر کدام از مراحل رشد سلول‌ها در تخمیرهای غیرمداوم Batch را ذکر کند.
۵. ویژگی‌های تولید محصول در هر کدام از مراحل رشد سلول‌ها در تخمیرهای Batch را شرح دهد.
۶. خصوصیات کشت مداوم (Continuous) را با کشت غیرمداوم مقایسه کند.
۷. انواع کشت‌های مداوم را دسته‌بندی کند.
۸. با استفاده از روابط کینتیکی مدل‌های کشت مداوم بتواند یک کشت مداوم طراحی کند.
۹. کشت غیرمداوم خوراک‌دهی 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 سلول‌ها، 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 هریک 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: آنزیم ها: 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 تخلیص 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 روش ها و متدهای بیوترانسفورماسیون استروئیدها را در تولید محصولات دارویی توضیح دهد.

۵. مکانیسم های بیوترانسفورماسیون استروئیدها را شرح دهد.

جلسه بیست و چهارم

هدف کلی: مقدمه ای 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 نمونه های ژنتیکی با ارزش را بشناسد.

جلسه بیست و پنجم

هدف کلی: مقدمه ای 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. سیستم های 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

- ویدئو پروژکتور و اسلایدهای تهیه شده با نرم افزار Power Point
- تخته وایت برد
- سامانه LMS
- فیلم آموزشی

سنجش و ارزیابی

روش	نمره	تاریخ	ساعت
کوئیز کتبی	۱	Pop-up quizzes در جلسات نامشخص	-
آزمون میان دوره بصورت پرسش های چهار گزینه ای و تشریحی	۷	۹۸/۹/۶	۱۴-۱۲:۳۰
آزمون پایان ترم دوره بصورت پرسش های چهار گزینه ای و تشریحی	۱۲	۹۸/۱۱/۱	۱۲:۳۰-۱۰:۳۰
ارائه سمینار یا مقاله مروری	۲(بصورت تشویقی مازاد بر نمره)	-	-

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- حضور منظم و دقیق در کلاس (غیبت در کلاس در ارزشیابی تأثیر دارد)
- ۲- مراجعه به منابع معرفی شده
- ۳- مطرح شدن سوالات در ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر
- ۴- مشارکت فعال در پاسخ به سوالات و بحث گروهی مطرح شده توسط مدرس

جدول زمانبندی درس بیوتکنولوژی دارویی

روز و ساعت جلسه: یکشنبه ساعت ۸-۱۰ و دوشنبه ساعت ۱۰-۱۲

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس	روش تدریس	ابزار کمک آموزشی
۱	۹۸/۶/۲۴	آشنایی با تعاریف، تاریخچه و کاربردهای مختلف بیوتکنولوژی در علوم دارویی	دکتر راسخیان	سخنرانی، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۲	۹۸/۶/۲۵	آشنایی با تعاریف و مروری بر ماکرومولکولهای حیاتی	دکتر تولایی	سخنرانی، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۳	۹۸/۶/۳۱	شناخت تکنیکهای مرتبط با مهندسی ژنتیک مورد استفاده در تولید فراورده های نو ترکیب	دکتر راسخیان	سخنرانی، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۴	۹۸/۷/۱	وکتورهای مورد استفاده در بیوتکنولوژی	دکتر راسخیان	سخنرانی، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۵	۹۸/۷/۷	آشنایی با اصول واکنش زنجیره ای پلیمرز (PCR)	دکتر تولایی	سخنرانی، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۶	۹۸/۷/۸	آشنایی با روش های سنتز الیگونوکلئوتیدها و توالی یابی DNA	دکتر تولایی	سخنرانی، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۷	۹۸/۷/۱۴	آشنایی با کتابخانه های ژنی و روش های ایجاد آنها	دکتر تولایی	سخنرانی، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۸	۹۸/۷/۱۵	آشنایی با سیستم های بیانی پروکاریوتی مورد استفاده در تولید فراورده های بیوتکنولوژیک	دکتر تولایی	سخنرانی، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۹	۹۸/۷/۲۱	آشنایی با سیستم های بیانی یوکاریوتی مورد استفاده در تولید فراورده های بیوتکنولوژیک	دکتر تولایی	سخنرانی، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۱۰	۹۸/۷/۲۲	مروری بر مهندسی پروتئین و روش های ایجاد موتاسیون	دکتر تولایی	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سیستم LMS دانشگاه

۱۱	۹۸/۷/۲۸	منوکلونال آنتی بادیها: تولید و نو ترکیبی	دکتر راسخیان	سخنرانی ، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۱۲	۹۸/۷/۲۹	مقدمات بیوانفورماتیک	دکتر راسخیان	سخنرانی ، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۱۳	۹۸/۸/۵ (تعطیل رسمی)	اصول تخمیر صنعتی و روشهای جداسازی، بهینه سازی و نگهداری میکروارگانیزم ها	دکتر تولایی	سخنرانی ، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۱۴	۹۸/۸/۶	آشنایی با اصول فرمانتاسیون، روشهای جداسازی و نگهداری میکروارگانیزم ها	دکتر راسخیان	سخنرانی ، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۱۵	۹۸/۸/۱۲	آشنایی با انواع تخمیرهای صنعتی: Fed-Batch، Continuous، Batch	دکتر تولایی	سخنرانی ، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۱۶	۹۸/۸/۱۳	روشهای جداسازی سلول ها ، تخریب سلولی و تغلیظ محصولات بیوتکنولوژیک	دکتر راسخیان	سخنرانی ، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۱۷	۹۸/۸/۱۹	آشنایی با روشهای جداسازی و تخلیص محصولات حاصل از فرمانتاسیون	دکتر راسخیان	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سیستم LMS دانشگاه
۱۸	۹۸/۸/۲۰	شناخت اصول فرمولاسیون و آنالیز داروهای پروتئینی	دکتر راسخیان	آموزش مجازی	اتصال دانشجویان به سیستم LMS دانشگاه
۱۹	۹۸/۸/۲۶	آنزیم ها: تولید و تثبیت	دکتر بهرامی	سخنرانی ، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۲۰	۹۸/۸/۲۷	فراورده های حاصل از بیوتکنولوژی: آنزیمها	دکتر بهرامی	سخنرانی ، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۲۱	۹۸/۹/۳	فراورده های حاصل از بیوتکنولوژی : تولید و تخلیص اسیدهای آلی و آمینو اسیدها	دکتر بهرامی	سخنرانی ، بحث گروهی	کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور
۲۲	۹۸/۹/۴	فراورده های حاصل از بیوتکنولوژی : آنتی	دکتر بهرامی	سخنرانی ، بحث	کامپیوتر، وایت برد،

پروجکتور	گروهی		بیوتیک ها و آنتی کنسرها		
کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور	سخنرانی ، بحث گروهی	دکتر تولایی	بیوترانسفورماسیون	۹۸/۹/۱۰	۲۳
کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور	سخنرانی ، بحث گروهی	دکتر بهرامی	مقدمه ای بر بیوتکنولوژی دریایی	۹۸/۹/۱۱	۲۴
کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور	سخنرانی ، بحث گروهی	دکتر بهرامی	مقدمه ای بر مهندسی متابولیسم	۹۸/۹/۱۷	۲۵
کامپیوتر، وایت برد، پروجکتور	سخنرانی ، بحث گروهی	دکتر راسخیان	آشنایی با اصول ژن درمانی، سلول درمانی	۹۸/۹/۱۸	۲۶

نام و امضاء مسئول EDO دانشکده:
تاریخ ارسال:

نام و امضاء مدیر گروه:
تاریخ ارسال:

نام و امضاء مدرس:
تاریخ تحویل: