دانشکده

قالب نگارش طرح درس دوره ترمی

ترم مهر۱۴۰۴-۱۴۰۳

عنوان درس: زیست شناسی سلولی ملکولی **مخاطبان:** دانشجویان ارشد بیوتکنولوژی پزشکی

تعدادواحد: (یا سهم استاد از واحد) ۲ واحد نظری: سهم دکتر یداله بهرامی ۰,۷ واحد از ۲ واحد (۶ جلسه) سهم دکتر بهمن اکبری ۰,۶ واحداز ۲ واحد (۵ جلسه) و سهم دکتر کمال ویسی ۰,۶ واحد از ۲ واحد (۵ جلسه) و دکتر سارا محمدزاده ۰,۱ واحد از ۲ واحد

ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر: یکشنبه ها ۱۵-۱۳

زمان ارائه درس: شنبه ها ساعت ۱۲-۱۰ نیمسال اول ۱۴۰۴-۱۴۰۳

مدرسین: دکتر یداله بهرامی، دکتر سارا محمدزاده ، دکتر بهمن اکبری، دکتر کمال ویسی

درس و پیش نیاز: ندارد

هدف کلی درس : آشنایی دانشجو با مبانی زیست شناسی سلولی ملکولی **و کنترل فرایند های داخل سلولی**

اهداف کلی جلسات : (جهت هر جلسه یک هدف)

۱- آشنایی با مقدمه، تاریخچه و تعاریف- ساختمان مولکولی باکتری و ضمائم سلولی (اشکال مختلف آن)

۲- آشنایی با ساختمان مولکولی کروموزوم در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها

۳- آشنایی با همانندسازی و تکثیر در سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت

۴- ژنتیک مولکولی و عملکرد ویروس‌ها در سلول‌های یوکاریوت‌ها

۵- آشنایی با بیولوژی مولکولی سرطان‌ها

۶- آشنایی با بیولوژی مولکولی سرطان‌ها

۷- آشنایی با ساختمان مولکولی و عمل باکتریوفاژها در پروکاریوت‌ها (پدیده لیتیک و لیزوژنی)

۸- آشنایی با روش‌های مختلف نوترکیبی ژنتیکی در باکتری‌ها (پلاسمیدها)

۹- آشنایی با جهش ژنتیکی در یوکاریوت‌ها

۱۰- تعیین نقطه ژنی – مکمل‌های سیس و ترانس

۱۱- آشنایی با نقش میکروارگانیسم‌ها در مهندسی ژنتیک و جمع‌بندی مطالب

۱۲- آشنایی با کنترل در مرحله همانندسازی – تنظیم کننده چرخه سلولی

۱۳- آشنایی با متیلاسیون نقطه شروع- فاکتورهایی پیشبرنده و ممانعت کننده

۱۴- آشنایی با فاکتورهای کنترل کننده نسخه برداری DNA- protein interaction

۱۵- آشنایی با کنترل در مرحله ترجمه- مفهوم اوپرون- کنترل مثبت و منفی- catabolic repression

۱۶- آشنایی با کنترل بواسطه ساختمان RNA- استراتژی فاژ- سیکل‌های لیتیک؛ لیزوژنی

هدف کلی جلسه اول: آشنایی با مقدمه، تاریخچه و تعاریف- ساختمان مولکولی باکتری- و ضمائم سلولی(اشکال مختلف آن)

اهداف ویژه جلسه اول:

در پایان دانشجو قادر باشد

۱-۱- علوم بیولوژی مولکولی و باکتری شناسی را تعریف کند.

۱-۲- مفاهیم پایه را در بیولوژی مولکولی خلاصه کند.

۱-۳- تفاوت ساختاری بین باکتریهای گرم مثبت و منفی را بداند.

۱-۴ – ارگانل ها و اجزای مختلف باکتری ها را بشناسد.

۱-۵ – ضمایم سلولی (پیلای ، فیمبریا و ...) شناسایی و نقش هر کدام از آنها یاد بگیرد.

هدف کلی جلسه دوم: آشنایی با ساختمان مولکولی کروموزوم در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها

اهداف ویژه جلسه دوم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۲-۱- ساختار ماده وراثتی را بشناسد.

۲-۲- ساختمان نوکلئواسیدها و نحوه طبقه بندی انواع آنها را بشناسد.

۲-۳- تفاوت انواع اسید های نوکلئوئیک (RNA and DNA) را بداند.

۲-۴- تفاوت بین نوکلئوزید و نوکلئوتاید را بداند.

۲-۵- ساختمان اول و دوم و سوم و چهارم **DNA** را بشناسد.

۲-۶- تفاوت ساختاری بین کروموزم های یو کاریوتی و پرو کاریوتی را یاد بگیرد.

۲-۷- مفاهیم چون **haploid ,diploid, chromosomes, genome, genes, genetic material, Germ cells ,Somatic cell**. را بداند.

۲-۸- سطوح مختلف **DNA** را در داخل سلول بشناسد.

۲-۹- ساختمان نوکلئوزوم را توصیف کند.

۲-۱۰- شناخت اساسی **DNA** و انواع ساختمان آن/ درک خواص فیزیکی **DNA** و نقش زیستی آن

۲-۱۱- شناخت اساسی**RNA** و انواع آن از قبیل **snRNA** و **rRNA**، **mRNA**، **tRNA**

۲-۱۲- شناخت کلی راجع به متابولیسم اسیدهای نوکلئیک

هدف کلی جلسه سوم: آشنایی با همانندسازی و تکثیر در سلولهای پروکاریوت و یوکاریوت

اهداف ویژه جلسه سوم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۳-۱- مفاهیم پایه همانند سازی (**Replication**) مانند چنگال همانند سازی، ریپلیزوم، رپلیکن و.... را یاد بگیرد.

۳-۲- انواع مدل های همانند سازی را در پروکایوتها و یوکاریوت ها (**Sigma , Theta, Rolling -circle and Linear**) را بداند.

۳-۳- سه فرضیه موجود (**Dispersive, Conservative, Semiconservative replication**)در مورد روش همانند سازی را بداند.

۳-۴- انواع آنزیمهای کلیدی که در همانند سازی نقش دارند را به تفکیک عملکرد آن بشناسد.

۳-۵- شباهتها و تفاوت ها بین همانند سازی در پروکاریوتهاو یوکاریوتها را بداند.

۳-۶- نقش تلومر ها را در ژنوم یوکایوتها شرح دهد.

۳-۷- نحوه‌ی همانند سازی انتهای کروموزوم های یوکایوتی توسط آنزیم تلومراز را بداند.

۳-۸- **Central dogma** را توضیح دهند.

۳-۹- ویژگیهای کلی همانند سازی **DNA** شامل شروع از محل مبداء و نیمه حفاظتی بودن و دو طرفه بودن آن را شرح دهد.

۳-۱۰- نحوه سنتز رشته **lagging** و **leading** در هر چنگال همانند سازی (**replication fork**) و جهت همانند سازی را توضیح دهد.

۳-۱۱-نحوه برداشته شدن پرایمر **RNA** از ابتدای قطعات اکازاکی را شرح دهد.

هدف کلی جلسه چهارم :آشنایی با ژنتیک مولکولی و عملکرد ویروس‌ها در سلول‌های یوکاریوت‌ها

اهداف ویژه جلسه چهارم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۴-۱- انواع ویروسها و ماده ی ژنتیکی آنها را شرح دهد.

۴-۲- نحوه ی عملکرد ویروس ها در سلوهای یوکاریوتی را بیان نماید.

۴-۳- فازهای مختلف زندگی ویروس را نام ببرد.

۴-۴- نحوه ی بیماریزایی ویروسها بخصوص ایجاد سرطان در سلولهای یوکاریوتی را شرح دهد.

۴-۵-از نظر مولکولی ویژگیهای ژنوم ویروسها را بیان نماید.

هدف کلی جلسه پنجم: آشنایی با بیولوژی مولکولی سرطانها

اهداف ویژه جلسه پنجم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۵-۱- تفاوت بین سلول سرطانی و نرمال را بداند.

۵-۲- تقسیم بندی سرطان را براساس بافت منشاء (سارکوما، میلوما، کارسینوما،آدنوما....) تشریح کند.

۵-۳- تفاوت بین تومورهای خوش خیم (بینایین **benign**) و بدخیم (ملیگننت **malignant**).

۵-۴- عوامل محیطی (**epigenetic**) و ژنتیک (**genetic**) دخیل در سرطان را بشناسد.

۵-۵- سه دسته از ژنهای کلیدی مرتبط با سرطان را شرح دهد.

۵-۶- تفاوت سرطانهای اسپورادیک و فامیلی را بداند.

۵-۷- سرطانهای پر شیوع را در مردان و زنان بشناسد.

۵-۸- **Hallmarks** و نشانه های سرطان را بشناسد.

۵-۹- نقش رسپتور ها مانند **ErbB , HER2, cerbB-2** و لیگاند ها را در انتقال پیام و بروز سرطانها زا بداند.

هدف کلی جلسه ششم: آشنایی با بیولوژی مولکولی سرطانها (مراحل، جنبه ها و مکانیسمهای ژنتیک)

اهداف ویژه جلسه ششم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۶-۱- نقش پروتوآنکوژنها را در تکثیر سلولی توضیح دهد.

۶-۲-چگونگی فعال شدن پروتوآنکوژنها به اونکوژنها (Gain of Function) را توضیح دهد.

۶-۳- اونکوژنهای معروف که در سرطان های مختلف نقش دارند مانند را بشناسد.

۶-۴- نقش ژنهای سرکوبگر تومور Tumor Suppressor Genes را درکنترل رشد سلولی و فعال سازی مرگ سلولی توضیح دهد (p53, Rb1، APCوBRCA1, BRCA2, DCC)

۶-۵- چگونگی ایجاد بعضی از سرطانها به علت نقص ژنهای سرکوبگر تومور (loss of Function) را توضیح دهد.

۶-۶- مراحل مختلف انتقال پیام Cell Signaling را در سلول بداند.

۶-۷- نقش Cyclin and CdKs را در رشد سلول بداند.

۶-۸- جهش در repair enzymes باعث ایجاد سرطان میشود

۶-۹ – تجمع حداقل ۵-۷ جهش برای توسعه سرطان نیاز است.

۶-۱۰- با مراحل مختلف متاستاز metastatic process آشنا میشوند

۶-۱۱- با مکانیسم داروهای ضد سرطان مانند STI-571 یا Gleevec آشنا میشوند

۶-۱۲- مکانیسم های مختلف مرگ سلولی برنامه ریزی شده(Apoptosis) را بدانند

تکلیف: هر گروه ۳ نفره مقاله ای در مورد چگونگی ایجاد سرطان در اثر نقص عملکرد یک ژن سرکوبگر تومور به اختیار بنویسید و به کلاس ارائه دهید (انجام این تکلیف دانشجویان را به انجام کار گروهی تشویق نموده آنها را در نوشتن یک مقاله‌ی علمی خوب کمک کرده و در نهایت آنها را برای نوشتن پروپوزال پایانامه و مقاله‌ی حاصل از آن کمک می کند).

هدف کلی جلسه هفتم: آشنایی با ساختمان مولکولی و عمل باکتریوفاژها در پروکاریوت‌ها (پدیده لیتیک و لیزوژنی)

اهداف ویژه جلسه هفتم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۷-۱- تفاوت چرخه لیتیک و لایزوژنیک را توصیف کند.

۷-۲- چرخه زندگی و تکثیر ژنومی باکتریوفاژ لامبدا در فاز لیتیک و لایزوژنی را توضیح دهد.

۷-۳- چرخه زندگی باکتریوفاژ فیلامنتوس M13 را شرح دهد.

۷-۴- کاربرد باکتریوفاژها در مهندسی ژنتیک را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه هشتم: روش‌های مختلف نوترکیبی ژنتیکی در باکتری‌ها (پلاسمیدها)

اهداف ویژه جلسه هشتم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۸-۱- مکانیسم‌های نوترکیبی ژنتیکی در باکتری‌ها را نام برده و اهمیت آن را از دیدگاه بالینی توضیح دهد.

۸-۲- پلاسمیدها را از نظر ساختار، اجزا و عملکرد توصیف و اهمیت آن را در مهندسی ژنتیک بیان کند.

۸-۲- تفاوت اصلی و اجزای لازم جهت conjugation در مقایسه با transformation را بیان کند.

۸-۳- انواع مکانیسم‌های transduction را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه نهم: جهش ژنتیکی در یوکاریوت‌ها

اهداف ویژه جلسه نهم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۹-۱- مفهوم جهش را تعریف کرده عوامل جهش زا در یوکاریوتها را نام ببرد.

۹-۲- انواع جهش های ژنتیکی در یوکاریوتها رانام ببرد وتعریف کند.

۹-۳- جهش نقطه ای و انواع آن و عواقب هر یک را توضیح دهد.

۹-۴- جهش حذف و عواقب وقوع آن را شرح دهد.

هدف کلی جلسه دهم: تعیین نقطه ژنی – مکمل‌های سیس و ترانس

اهداف ویژه جلسه دهم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۱۰-۱- انواع مکانیسمهای تعیین نقطه ی ژنی را نام ببرد.

۱۰-۲- مکمل های سیس و ترانس ژنی را شرح دهد.

۱۰-۳- نحوه ی عملکرد مکمل های سیس و ترانس ژنی در DNA را توضیح دهد.

۱۰-۴- انواع تغییرات شیمیایی که بر روی DNA انجام می شود را بازگو نماید.

هدف کلی جلسه یازدهم: آشنایی با نقش میکروارگانیسم‌ها در مهندسی ژنتیک و جمع‌بندی مطالب

اهداف ویژه جلسه یازدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۱۱-۱- ابزارهای ژنتیک مولکولی که از میکروارگانیسم ها استخراج می شوند را توصیف کند.

۱۱-۲- میکروارگانیسم‌های میزبان رایج در کلونینگ و بیان ژن را نام ببرد سیستم‌های بیانی آنها را توصیف کند و مزایا، معایب و موارد کاربرد هر کدام را بیان کند.

۱۱-۳- موارد استفاده از میکروارگانیسم‌ها در ایجاد ارگانیسم‌های تغییر یافته ژنتیکی، ژن درمانی، واکسن های نوترکیب و ... را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه دوازدهم: آشنایی با کنترل در مرحله همانندسازی – تنظیم کننده چرخه سلولی

اهداف ویژه جلسه دوازدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۱۲-۱- مفهوم همانند سازی و اهمیت کنترل انجام آن را شرح دهد.

۱۲-۲- عوامل درگیر در کنترل همانند سازی را بیان نماید.

۱۲-۳-عواقب عدم کنترل همانند سازی را شرح دهد.

۱۲-۴-چرخه ی سلولی رابا ذکر مراحل آن شرح دهد.

۱۲-۵- اهمیت کنترل چرخه ی سلولی و عواقب عدم کنترل آن را بیان نماید.

۱۲-۶- عوامل درگیر در کنترل چرخ ی سلولی را نام ببرد.

۱۲-۷- نقش سیکلین ها و انواع آنها را در کنترل مراحل مختلف چرخه ی سلولی بیان نماید.

۱۲-۸- نقش کینازهای وابسته به سیکلین را در کنترل مراحل مختلف چرخه ی سلولی شرح دهد.

هدف کلی جلسه سیزدهم: آشنایی با متیلاسیون نقطه شروع- فاکتورهایی پیشبرنده و ممانعت کننده رونویسی

اهداف ویژه جلسه سیزدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۱۳-۱- نقش منفی متیلاسیون هیستون های متصل به نقطه ی شروع رونویسی بر روند بیان ژن را توضیح دهد.

۱۳-۲- نقش مثبت استیلاسیون هیستون های متصل به نقطه ی شروع رونویسی بر روند بیان ژن را توضیح دهد.

۱۳-۳- نقش منفی داستیلاسیون هیستون های متصل به نقطه ی شروع رونویسی بر روند بیان ژن را توضیح دهد.

۱۳-۴- فاکتورهای فعال کننده و پیشبرنده ی رونویسیرا نام برده نحوه ی عملکرد آنها را شرح دهد.

۱۳-۵- فاکتورهای مهارگر و ممانعت کننده ی روند رونویسی را نام برده نحوه ی عملکرد آنها را شرح دهد.

هدف کلی جلسه چهاردهم: فاکتورهای کنترل کننده نسخه برداری DNA- protein interaction

اهداف ویژه جلسه چهاردهم:

در پایان دانشجو قادر باشد.

۱۴-۱- اساس ملکولی نسخه برداری را شرح دهد.

۱۴-۲- نقش منفی متیلاسیون هیستون های و نقش مثبت استیلاسیون هیستون های متصل به نقطه ی شروع رونویسی بر روند بیان ژن را توضیح دهد.

۱۴-۳- عناصر با فعالیت ترانس (عوامل پروتئینی که بهDNA متصل شده و رونویسی را تنظیم می کنند) را شرح دهد.

۱۴-۴- عناصر با فعالیت ترانس دارای موتیف های فراوانی هستند.

۱۴-۵- موتیف مارپیچ-حلقه-مارپیچ (HLH)را توضیح دهد.

۱۴-۶- موتیف مارپیچ-دور-مارپیچ (HTH)را شرح دهد.

۱۴-۷- زیپ لوسینی بازی (bZip) را توصیف کند.

۱۴-۸- موتیف انگشت روی (**Zinc finger**) را بشناسد.

۱۴-۹- نقش (**STATs (signal transducers and activators of transcription** در تنظیم بیان ژن بدانند.

هدف کلی جلسه پانزدهم: آشنایی با کنترل در مرحله ترجمه- مفهوم اوپرون- کنترل مثبت و منفی

اهداف ویژه جلسه پانزدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد.

۱۵-۱- انواع مکانیسمهای کنترل پس از ترجمه را نام ببرد.

۱۵-۲- کنترل پس از ترجمه با مکانیسم تاخورگی پروتئین را شرح دهد.

۱۵-۳- مکانیسم برش پروتئین تازه تولید شده توسط پروتئازها را توضیح دهد.

۱۵-۴- انواع تغییرات شیمیایی که بر روی پروتئین تازه تولید شده انجام می شود را شرح دهد و اثر هر یک را بازگو نماید.

۱۵-۵- تنظیم با سیستم اپرونی در پروکاریوت ها را با مثال شرح دهد.

۱۵-۶- کنترل مثبت و منفی و مفهوم **catabolic repression** را در بحث ترجمه شرح دهد.

هدف کلی جلسه شانزدهم: آشنایی با کنترل ترجمه بواسطه ساختمان RNA- استراتژی فاژ- سیکل‌های لیتیک؛ لیزوژنی

اهداف ویژه جلسه شانزدهم:

در پایان دانشجو قادر باشد

۱۶-۱- انواع **RNA** و ساختمان اول و دوم و ... هر یک را شرح دهد.

۱۶-۲- نقش ساختار دوم **RNA** را در کنترل ترجمه بیان نماید.

۱۶-۳-فازهای مختلف زندگی فاژ را نام ببرد.

۱۶-۴- سیکل لیتیک را شرح دهد و نقش آن را در آسیب بافتی بیان نماید.

۱۶-۵- سیکل لیزوژنی را با مثال توضیح دهد .

تکلیف: در مورد ویروس **HIV** و سیکل لیزونیک و لیتیک آن چند مقاله مطالعه نموده به کلاس گزارش نمایید

(انجام این تکلیف دانشجو را با نحوه‌ی جستجوی مطالب برای جمع بندی در مورد یک موضوع خاص، آموزش دانشجو برای تهیه‌ی اسلاید و پاورپوینت و کمک به او در جهت ارائه‌ی هر چه بهتر مطالب برای یک جمع علمی آماده‌تر می‌کند).

منابع:

1- Molecular Cell Biology. 8th edition, Lodish H, Berk A, Zipursky SL, et al, New York: W. H. Freeman; 2016.
2-Molecular biology of the gene, 7th edition, Watson
3- Danny R. 2016, Molecular and cellular basis of Metastasis
4- Wagener, C. et al. 2017, Cancer Signaling; From Molecular Biology to Targeted Therapy
5-Samoel Malcom, Guide to Molecular Cloning Techniques,(last edition)

روش تدریس: سخنرانی، نمایش اسلاید و فیلم، پرسش و پاسخ- نمایشی

وسایل آموزشی: اینترنت، سالن سخنرانی وکامپیوتر، ویدئو پروژکتور، ماژیک و تخته سفید، **Electronic books, PowerPoint**، انواع مولاژ سلول و اجزاء آن؛ مولاژ تقسیم میتوز و همانند سازی سلول یوکاریوتی و مولاژ تقسیم باکتری.

سنجش و ارزشیابی

آزمون	روش	سهم از نمره کل(بر حسب درصد)	تاریخ	ساعت
کوئیز	تشریحی و تستی، انجام تکالیف	٪۵	طول ترم	//////////////////////
آزمون میان ترم	سؤالات تشریحی، تستی و جاخالی خواهد بود.	٪۲۰	۱۴۰۳/۰۸/۱۳	۱۰-۱۲
آزمون پایان ترم	سوالات تشریحی، تستی و جاخالی خواهد بود	٪۶۰	۱۴۰۲/۱۰/۲۳	۱۰-۱۲
حضور فعال در کلاس	حضور در کلاس درس و مشارکت در بحث و گفتگو، ارایه سمینار	٪۵	طول ترم	

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

حضور مستمر و منظم در کلاس درس

توجه کامل به کلاس در حین تدریس و پرهیز از ایجاد اختلال در امر یاددهی و یادگیری

مطالعه ی مطالب هر جلسه قبل از حضور در کلاس

موارد ممنوعه: استفاده از تلفن همراه، خوردن و آشامیدن، حرف زدن با همدیگر، استفاده از اینترنت.

نام و امضای مدرس: **نام و امضای مدیر گروه:** **نام و امضای**

مسئول EDO دانشکده:

تاریخ تحویل: **تاریخ ارسال:** **تاریخ ارسال :**

جدول زمانبندی درس زیست شناسی سلولی ملکولی

روز و ساعت جلسه :

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه	مدرس
۱	۴۰۳/۰۶/۲۴	مقدمه، تاریخچه و تعاریف- ساختمان مولکولی باکتری و ضمائم سلولی(اشکال مختلف آن)	دکتر یداله بهرامی
۲	۴۰۳/۰۷/۰۷	ساختمان مولکولی کروموزوم در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها	دکتر یداله بهرامی
۳	۴۰۳/۰۷/۱۴	همانندسازی و تکثیر در سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت	دکتر یداله بهرامی
۴	۴۰۳/۰۷/۲۱	ژنتیک مولکولی و عملکرد ویروس‌ها در سلول‌های یوکاریوت‌ها	دکتر کمال ویسی
۵	۴۰۳/۰۷/۲۸	بیولوژی مولکولی سرطان‌ها	دکتر یداله بهرامی
۶	۴۰۳/۰۸/۰۵	بیولوژی مولکولی سرطان‌ها	دکتر یداله بهرامی
۷	۴۰۳/۰۸/۱۲	ساختمان مولکولی و عمل باکتریوفاژها در پروکاریوت‌ها (پدیده لیتیک و لیزوژنی)	دکتر کمال ویسی
	۴۰۳/۰۸/۱۳	آزمون میان ترم از فصل ۱ ال ۷	اساتید مربوطه
۸	۴۰۳/۰۸/۱۹	روش‌های مختلف نوترکیبی ژنتیکی در باکتری‌ها (پلاسمیدها)	دکتر محمدزاده
۹	۴۰۳/۰۸/۲۶	جهش ژنتیکی در یوکاریوت‌ها	دکتر بهمن اکبری
۱۰	۴۰۳/۰۹/۰۳	تعیین نقطه ژنی – مکمل‌های سیس و ترانس	دکتر کمال ویسی
۱۱	۴۰۳/۰۹/۱۰	نقش میکروارگانیسم‌ها در مهندسی ژنتیک و جمع‌بندی مطالب	دکتر کمال ویسی
۱۲	۴۰۳/۰۹/۱۷	آشنایی با کنترل در مرحله همانندسازی – تنظیم کننده چرخه سلولی	دکتر بهمن اکبری
۱۳	۴۰۳/۰۹/۲۴	آشنایی با متیلاسیون نقطه شروع- فاکتورهایی پیشبرنده و ممانعت کننده	دکتر بهمن اکبری
۱۴	۴۰۳/۱۰/۰۱	فاکتورهای کنترل کننده نسخه برداری **DNA- protein interaction**	دکتر یداله بهرامی
۱۵	۴۰۳/۱۰/۰۸	کنترل در مرحله ترجمه- مفهوم اوپرون- کنترل مثبت و منفی- **catabolic repression –**	دکتر بهمن اکبری
۱۶	۴۰۳/۱۰/۰۹	کنترل بواسطه ساختمان **RNA**- استراتژی فاژ- سیکل‌های لیتیک؛ لیزوژنی	دکتر کمال ویسی

جدول بلوپرینت EDC

رتبه علمی: نام گروه آموزشی: بیوتکنولوژی پزشکی تعداد سوال: ۴۰

جدول بلوپرینت آزمون: زیست شناسی سلولی مولکولی نیمسال تحصیلی : اول ۱۴۰۴-۱۴۰۳

دانشکده: پزشکی گروه آموزشی: بیوتکنولوژی پزشکی

ردیف	عنوان محتوای آموزشی	مدت زمان آموزش (ساعت)	درصد زمان اختصاص داده شده	تعداد سؤالات	تعداد سؤالات مربوط به هر یک از سطوح اهداف یادگیری		
					حیطه ی شناختی	حیطه ی مهارتی	حیطه ی نگرشی
۱	مقدمه، تاریخچه و تعاریف- ساختمان مولکولی باکتری و ضمائم سلولی(اشکال مختلف آن)	۲	۶/۲۵	۲		۱	
۲	ساختمان مولکولی کروموزوم در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها	۲	۶/۲۵	۳	۲	۱	
۳	همانندسازی و تکثیر در سلول-های پروکاریوت و یوکاریوت	۲	۶/۲۵	۳	۱	۱	۱
۴	ژنتیک مولکولی و عملکرد ویروس‌ها در سلول‌های یوکاریوت‌ها	۲	۶/۲۵	۳	۱	۲	
۵	بیولوژی مولکولی سرطان‌ها	۲	۶/۲۵	۲	۱	۱	
۶	بیولوژی مولکولی سرطان‌ها	۲	۶/۲۵	۲		۱	۱
۷	ساختمان مولکولی و عمل باکتریوفاژها در پروکاریوت‌ها (پدیده لیتیک و لیزوژنی)	۲	۶/۲۵	۲	۱	۱	
۸	روش‌های مختلف نوترکیبی ژنتیکی در باکتری‌ها (پلاسمیدها)	۲	۶/۲۵	۲	۱		۱
۹	جهش ژنتیکی در یوکاریوت‌ها	۲	۶/۲۵	۳	۱	۲	
۱۰	تعیین نقطه ژنی – مکمل‌های سیس و ترانس	۲	۶/۲۵	۳	۲	۱	
۱۱	نقش میکروارگانیسم‌ها در مهندسی ژنتیک و جمع‌بندی مطالب	۲	۶/۲۵	۲		۱	۱
۱۲	آشنایی با کنترل در مرحله همانندسازی – تنظیم کننده چرخه سلولی	۲	۶/۲۵	۳	۲	۱	
۱۳	آشنایی با متیلاسیون نقطه شروع- فاکتورهایی پیشبرنده و ممانعت کننده	۲	۶/۲۵	۳	۱	۲	
۱۴	فاکتورهای کنترل کننده نسخه برداری DNA- protein interaction	۲	۶/۲۵	۲	۱	۱	

۱۵	کنترل در مرحله ترجمه- مفهوم اوپرون- کنترل مثبت و منفی- catabolic repression –	۲	۶/۲۵	۳	۱	۱	۱
۱۶	کنترل بواسطه ساختمان RNA- استراتژی فاژ- سیکل‌های لیتیک؛ لیزوژنی	۲	۶/۲۵	۲	۱	۱	