

دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه  
دانشکده داروسازی  
قالب نگارش طرح درس ترمی نیمسال اول ۹۸-۹۷

**عنوان درس:** بیولوژی مولکولی و ژنتیک      **کد درس:** مخاطبان: دانشجویان ترم اول داروسازی  
**تعداد واحد:** 2 نظری: سهم هر مدرس 0.5 واحد (= 4 جلسه) از 2 واحد      **درس پیش نیاز:** ندارد  
**نیمسال اول سال تحصیلی 1397-1398**      **ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر:** دوشنبه 10-12  
**زمان ارائه درس:** چهارشنبه ها 8-10،      **مدرسین:** دکتر یداله بهرامی، دکتر رضا خدارحمی، دکتر امید تولایی، دکتر مهسا راستخیان  
**مسوول و هماهنگ کننده درس:** دکتر یداله بهرامی  
**آدرس دفتر مدرسین:** کرمانشاه: سرخه لیژه: دانشکده داروسازی: گروه فاماگونوزی و بیوتکنولوژی دارویی  
**تلفن دفتر:** 08334276489 داخلی 293      **ساعت حضور در دفتر:** دوشنبه 10-12  
**آدرس پست الکترونیک:**  
yadollah.bahrami@kums.ac.ir

**شرح مختصر دوره:**

درس زیست شناسی سلولی و مولکولی جزء دروس اختصاصی اجباری (Core) کوریکولوم دوره‌ی داروسازی می‌باشد. به جهت مطالب پایه‌ای و پرکاربرد این درس، آموزش و یادگیری مطالب این درس برای دانشجویان بسیار مفید و واجب می‌باشد. به علاوه، با عنایت به پیشرفت علم داروسازی در سطح مولکولی و همچنین اساس قرار گرفتن علم ژنتیک در ساخت داروها، این درس اطلاعات مورد نیاز و پایه را در اختیار دانشجویان قرار می‌دهد.

**هدف کلی دوره:** آشنایی دانشجویان با مبانی بیولوژی مولکولی و ژنتیک، اصول ملکولی توارث و همچنین آشنایی با مکانیسم های همانند سازی - رونویسی و سنتز پروتئین در سلول های پروکاریوتی و یوکاریوتی

**اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:**

**جلسه اول**

**هدف کلی:** آشنایی با تاریخچه، اهمیت و عبارات علمی مرتبط با ژنتیک و بیولوژی مولکولی

**اهداف ویژه:** در پایان دانشجو قادر باشد:

1-1- علوم ژنتیک و بیولوژی مولکولی را تعریف کند.

2-1- اهمیت ژنتیک را در علوم مختلف زیستی شرح دهد.

3-1- علم ژنتیک را طبقه‌بندی کند.

- 4-1- مبنای انتخاب ارگانسیم‌های مدل در ژنتیک را توضیح دهد.
- 5-1- ارگانسیم‌های مدل رایج در ژنتیک را مثال بزند.
- 6-1- تاریخچه توسعه ژنتیک را شرح دهد.
- 7-1- مفاهیم پایه را در علم ژنتیک و بیولوژی مولکولی خلاصه کند.

### جلسه دوم

**هدف کلی:** آشنایی با ساختار سلولی، انواع تقسیم‌های سلولی و تنوع ژنتیکی

**اهداف ویژه:** در پایان دانشجو قادر باشد:

- 1-2- سیستم‌های زیستی پروکاریوتی و یوکاریوتی را مقایسه کند.
- 2-2- ساختار کروموزوم‌های یوکاریوتی را توضیح دهد.
- 3-2- مراحل مختلف سیکل سلولی را شرح دهد.
- 4-2- مراحل تقسیم میتوز را توضیح دهد.
- 5-2- مراحل تقسیم میوز را توضیح دهد.
- 6-2- فرایندهای تقسیم میتوز و میوز را با هم مقایسه کند.
- 7-2- منابع ایجاد تنوع ژنتیکی در تقسیم میوز را توضیح دهد.
- 8-2- اساس مولکولی تفاوت جداسدن کروموزوم‌ها در طول میتوز و میوز را مقایسه کند.
- 9-2- ارتباط بین تولید گامت در حیوانات و تقسیم‌های میتوز و میوز را بشناسد.

### جلسه سوم

**هدف کلی:** آشنایی دانشجویان با تاریخچه علم ژنتیک، با اصول اساسی و مهم ژنتیک، ماده وراثتی، اساس کروموزومی وراثت، ژنتیک

مندلی (قوانین مندلی یا قوانین وراثت نظریه‌هایی ژنتیکی)، اصول ملکولی توارث، و تعاریف و اصطلاحات آن

**اهداف ویژه جلسه سوم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد**

- 1-3- قوانین که پایه علم ژنتیک کلاسیک را تشکیل می‌دهند و توسط گرگور مندلی کشف شدند را شرح دهند
- 2-3- قوانین مندلی یا قوانین وراثت نظریه‌هایی ژنتیکی را شرح دهند
- 3-3- قانون اول: قانون تفکیک ژن‌ها (قانون تفرق صفات Mendel rule of segregation); رفتار کروموزوم‌ها را طی میوز (انافاز 1) توصیف می‌کند. هنگام تشکیل گامت‌ها (سلول‌های جنسی) دو آلل یک صفت از هم جدا می‌شوند
- 3-4- قانون دوم: قانون جور شدن مستقل ژن‌ها Law of independent assortment; هنگام تشکیل گامت‌ها، آلل‌های مربوط به هر صفت، بدون تأثیر بر صفات دیگر، از هم تفکیک می‌شوند.
- 3-5- قانون سوم: قانون غالبیت (یک جاندار با دو آلل غیر یکسان)
- 3-6- رابطه ی «غالب Dominant» و «نهفته یا مغلوب Recessive» بودن هفت زوج صفت متضاد: شکل دانه، رنگ دانه، شکل غلات یا نیامک، رنگ غلافه یا نیامک، رنگ گل و طول ساقه را توصیف نماید.

7-3- روابط غالب مغلوبی ژنها بر هم و موارد نقض آنها را برشمارد.

8-3- استفاده از Punnett Squares جهت پیش بینی احتمالات ژنوتیپی شرح دهد.

وسایل آموزشی مورد نیاز : سالن سخنرانی و کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، ماژیک و تخته سفید، **Electronic** **books, PowerPoint**، مولاژ سلول باکتری و اجزاء آن

#### جلسه چهارم

هدف کلی: آشنایی با ساختمان مولکولی ژنها، ساختار کروموزوم و ژنوم در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها

اهداف ویژه جلسه چهارم:

در پایان دانشجو قادر باشد

1-4- ساختار ماده وراثتی را بشناسد

2-4- ساختمان نوکلئواسیدها و نحوه طبقه بندی انواع آنها را توصیف کند

3-4- تفاوت انواع اسید های نوکلئوتیک (DNA and RNA) را بداند

4-4- تفاوت بین نوکلئوزید و نوکلئوتاید را بداند.

5-4- ساختمان اول و دوم و سوم و چهارم DNA را بشناسد

6-4- تفاوت ساختاری بین کروموزم های یوکاریوتی و پروکاریوتی را شرح دهد.

7-4- مفاهیم چون Somatic cell, Germ cells, genetic material, genes, genome, chromosomes,

haploid, diploid, را بداند.

8-4- سطوح مختلف DNA را در داخل سلول بشناسد.

9-4- ساختمان نوکلئوزوم را توصیف کند.

10-4- شناخت اساسی DNA و انواع ساختمان آن / درک خواص فیزیکی DNA و نقش زیستی آن

11-4- شناخت اساسی RNA و انواع آن از قبیل snRNA و rRNA, mRNA, tRNA

12-4- مفهوم ال، لوکوس و ژن را به درستی بازگو نماید.

13-4- ساختار و اجزاء ژنها در سلولهای یوکاریوتی را شرح دهد.

14-4- ژنوم و کروموزومهای انسانی را توضیح دهد.

15-4- مفاهیمی از قبیل کروماتید، کروماتین، هترو کروماتین و یوکروماتین را بشناسد.

16-4- کروموزوم های انسانی و تعداد آنها را بشناسد.

17-4- با ساختمان انواع کروموزومهای آشنا باشد

18-4- ترکیبات حلقوی پنج ضلعی و شش ضلعی را توضیح دهد

19-4- بازهای پورین و پیریمیدین را بشناسد

20-4- ساختار نوکلئوزیدهای دی و تری فسفات و سایر نوکلئوتیدها را توضیح دهد

وسایل آموزشی مورد نیاز : سالن سخنرانی و کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، ماژیک و تخته سفید، **Electronic** **books, PowerPoint**، مولاژ **DNA**

جلسه پنجم

هدف کلی: آشنایی با مکانیسم همانندسازی **DNA (DNA Replication)** و تکثیر در سلولهای پروکاریوت و یوکاریوت

اهداف ویژه جلسه پنجم:

در پایان دانشجو قادر باشد

1-5- Central dogma را توضیح دهند، اصول ملکولی همانندسازی را شرح دهد

2-5- انواع مدل های همانند سازی را در پروکاریوتها و یوکاریوتها ( Sigma , Theta, Rolling -circle and Linear ) را بداند

3-5- سه فرضیه موجود ( Dispersive, Conservative, Semiconservative replication ) در مورد روش همانند سازی را بداند

4-5- انواع آنزیمهای کلیدی که در همانند سازی نقش دارند را به تفکیک عملکرد آنها بشناسد

5-5- شباهتها و تفاوت های بین همانند سازی در پروکاریوتها و یوکاریوتها را بداند.

6-5- نقش تلومر ها را در ژنوم یوکاریوتها شرح دهد.

7-5- نحوه همانند سازی انتهای کروموزوم های یوکاریوتی توسط آنزیم تلومراز را بداند

8-5- مفاهیم پایه همانند سازی ( Replication ) مانند چنگال همانند سازی، ریپلیزوم، رپلیکن و... را یاد بگیرد

9-5- جهت همانند سازی همیشه از 5 به 3 است

10-5- ویژگیهای کلی همانند سازی DNA شامل شروع از محل مبداء و نیمه حفاظتی بودن و دو طرفه بودن آن را شرح دهد

11-5- نحوه سنتز رشته lagging و leading را در هر چنگال همانند سازی (replication fork) توضیح دهد

12-5- نحوه برداشته شدن پرایمر RNA از ابتدای قطعات اکازاکی شرح دهد

13-5- همانندسازی را به عنوان یک هدف در کشف داروهای جدید توصیف کند.

14-5- تلومر و تلومراز را بشناسد و نقش آن را در توسعه داروهای جدید شرح دهد.

15-5- نقش و فعالیت انواع آنزیمهای DNA پلیمراز - هلیکاز - پریماز - لیگاز و توپو ایزومراز را در همانند سازی توضیح دهد

وسایل آموزشی مورد نیاز : سالن سخنرانی و کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، ماژیک و تخته سفید، **Electronic**، **books, PowerPoint**، مولاژ تقسیم میتوز و همانند سازی سلول یوکاریوتی و مولاژ تقسیم باکتری.

### جلسه ششم

**هدف کلی:** آشنایی با مراحل مکانیسم نسخه برداری Transcription در سلولهای پروکاریوت و یوکاریوت

**اهداف ویژه جلسه ششم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد**

- 1-6- اساس ملکولی نسخه برداری Transcription را شرح دهد.
- 2-6- انواع آنزیمها و پروتئینهای که در فرایند نسخه برداری نقش دارند را به تفکیک عملکرد آنها بشناسد
- 3-6- نحوه عملکرد آنزیمها و تهیه نسخه RNA از DNA را شرح دهد.
- 4-6- نسخه برداری را به عنوان هدف در توسعه داروهای جدید توصیف کند.
- 5-6- ترکیبات حلقوی پنج ضلعی و شش ضلعی را توضیح دهد
- 6-6- ساختمان انواع RNA، عملکرد و کارهای آنها بداند
- 7-6- مراحل شروع، طول شدن و خاتمه رونویسی را شرح دهد.
- 8-6- رونویسی معکوس reverse transcription را شرح دهد
- 9-6- شباهتها و تفاوت های رونویسی در پروکاریوتها و یوکاریوتها را بداند
- 10-6- فعالیت انواع RNA پلیمرها در باکتریها و سلول های یوکاریوتی را شرح دهد، رونویسی به وسیله آنزیم RNA پلیمراز انجام می شود.
- 11-6- تفاوت mRNA پروکاریوتها و یوکاریوتها را از نظر کلاهک گذاری RNA (cap) و پلی آدنیل (poly A) شدن شرح دهد.
- 12-6- فعالیت انواع RNA پلیمرها در باکتریها و سلول های یوکاریوتی را شرح دهد
- 13-6- دو نوع مکانیسم خاتمه رونویسی در باکتریها شامل مکانیسم وابسته به پروتئین Rho و مکانیسم مستقل از Rho را توضیح دهد .
- 14-6- نقش فاکتورهای رونویسی عمومی و اختصاصی برای شروع رونویسی توسط RNA پلیمراز II را در سلول های یوکاریوتی شرح دهد
- 15-6- ویژگی و نقش ناحیه انتهای کربوکسیلی RNA پلیمراز II یوکاریوتی CTD Domain در رونویسی را بیان کند
- 16-6- نقش و مکانیسم آنتی بیوتیکهای ریفامپیسین - ریفامایسین و آلفا آمانیتین و اکتینومایسین - D در ممانعت از رونویسی را شرح دهد.
- 17-6- کلیات فرایند نسخه برداری در سلول (Transcription) را تعریف کند.

18-6- اجزاء درگیر در نسخه برداری را توضیح دهد.

19-6- نقش هر کدام از عناصر تشکیل دهنده واحدهای نسخه برداری (Transcription Unit) را شرح دهد.

20-6- مراحل فرایند نسخه برداری از ژن را شرح دهد.

21-6- فرایندهای نسخه برداری در ژنهای یوکاریوتی را با پروکاریوتی مقایسه کند.

22-6- انواع پردازشهای نسخه اولیه RNA در سلولهای یوکاریوتی را توضیح دهد.

**وسایل آموزشی مورد نیاز : سالن سخنرانی و کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، ماژیک و تخته سفید، Electronic books, PowerPoint.**

### جلسه هفتم

**هدف کلی:** آشنایی با مراحل مکانیسم ترجمه و سنتز پروتئین (Translation) در سلولهای پروکاریوت و یوکاریوت

**اهداف ویژه جلسه هفتم:**

**در پایان دانشجو قادر باشد**

1-7- فاکتورهای دخیل در ترجمه را بداند

2-7- عواملی که موجب هدایت ریبوزوم برای شناسایی انتهای 5-mRNA می شود شرح دهد

3-7- اجزای سازنده در کمپلکس آغازگر در فرآیند ترجمه پروکاریوتی و یوکاریوتی را بیان کند

4-7- فرایندها و مراحل مختلف سنتز پروتئین، شامل فعال شدن اسیدهای آمینه - شروع - تداوم خواندن کدها - رشد زنجیره پلی پپتیدی (طولیل شدن زنجیره پلی پپتید) و خاتمه ترجمه را شرح دهد.

5-7- نقش پروتئینها، آنزیمها، و ریبوزوم و tRNA را در فرایند ترجمه توضیح دهد.

6-7- اجزای و زیر واحدهای ریبوزوم را توضیح دهد.

7-7- تفاوتهای فرایند ترجمه در باکتری و یوکاریوتها را توضیح دهد.

8-7- کدنهایی خاتمه ی سنتز پروتئین. (three nonsense codons (UAG, UAA and UGA) را بشناسد

9-7- آنتی بیوتیکهای و سموم مختلف که موجب منع سنتز پروتئین در پروکاریوتها و یوکاریوتها می شوند را بیان کند و مکانیسم عمل آنها را توضیح دهد

10-7- فرایند ترجمه و سنتز پروتئین را به عنوان یک هدف در توسعه داروهای جدید شرح دهد.

11-7- چگونگی تخریب پروتئین در سلول و نقش پروتئوم در بقاء سلول را توضیح دهد.

وسایل آموزشی مورد نیاز : سالن سخنرانی و کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، ماژیک و تخته سفید، **Electronic books, PowerPoint**

### جلسه هشتم

**هدف کلی:** آشنایی دانشجویان با مفهوم بیوشیمی اسیدهای آمینه / ساختمان اسیدهای آمینه و نحوه طبقه بندی انواع آنها، روش های جدا کردن پروتئینها از قبیل انواع کروماتوگرافی، الکتروفورز را بشناسد و توضیح دهد.

### اهداف ویژه جلسه هشتم:

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- 1-8- شناخت اهمیت زیستی- پزشکی اسیدهای آمینه را توضیح دهد
- 2-8- خواص اسیدهای آمینه/ ایزومری آمینواسیدها و بار ایزو الکتریک آمینواسیدها، رابطه ثابت تفکیک با PH، الکتریکی آنها
- 3-8- انواع روش های جدا کردن پروتئینها از قبیل انواع کروماتوگرافی، الکتروفورز
- 4-8- ساختمان اسیدهای آمینه گوناگون و ویژگی های هر کدام را شرح دهد. اسید های آمینه مختلف را از نظر تنوع ساختمان جانبی شرح دهد.
- 5-8- اساس ملکولی تشکیل ساختمانهای اول تا چهارم پروتئینها را شرح دهد. در مورد ساختمان پروتئین ها از پروتئین های پلاسما مثال ارائه دهد.
- 6-8- نقش هر یک از ساختارهای پروتئینی در عملکرد پروتئین را شرح دهد.
- 7-8- کارکردهای گوناگون پروتئینها در سیستم های بیولوژیکی را شرح دهد.
- 8-8- خواص شیمیایی و فیزیکی اسید های آمینه را شرح دهد
- 9-8- خواص نوری و یونیزاسیون اسید های آمینه را توصیف نماید
- 10-8- دناتوره و رناتوره شدن پروتئین هارا بیان نماید

**تکلیف:** هر گروه 10 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 و آنها را در نوشتن یک مقاله علمی خوب کمک می کند).

وسایل آموزشی مورد نیاز: سالن سخنرانی و کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، ماژیک و تخته سفید، **Electronic Books, PowerPoint**، مولاژ سیکل سلولی.

## جلسه نهم

هدف کلی: آشنایی با تنظیم بیان ژنها

### اهداف ویژه جلسه نهم:

#### در پایان دانشجو قادر باشد

- 1-9- نقش عوامل اصلی در کنترل بیان ژنها شامل فاکتورهای رونویسی و عناصر Cis-acting elements را بیان کند
- 2-9- اصول تنظیم بیان ژنها در پروکاریوتها و یوکاریوتها را با هم مقایسه کند.
- 3-9- تغییرات گذرا در فعالیت ژنوم و تنظیم بیان ژنها به واسطه ماده پیام رسان خارج سلولی و انتقال پیام توسط گیرنده های سطح سلول را شرح دهد.
- 4-9- تنظیم بیان ژنها به واسطه تغییرات در کروماتین یا بازآرایی ژنها را شرح دهد
- 5-9- نقش منفی متیلاسیون هیستون های و نقش مثبت استیلاسیون هیستون های متصل به نقطه ی شروع رونویسی بر
- 6-9- روند بیان ژن را توضیح دهد.
- 7-9- عناصر با فعالیت ترانس (عوامل پروتئینی که به DNA متصل شده و رونویسی را تنظیم می کنند) را شرح دهد.
- 8-9- عناصر با فعالیت ترانس دارای موتیف های فراوانی هستند
- 9-9- نقش (STATs (signal transducers and activators of transcription) در تنظیم بیان ژن بدانند

## جلسه دهم

هدف کلی: آشنایی با فرایند نسخه برداری در سلول (Transcription)

### اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- 1-10- اهمیت لزوم تنظیم بیان ژن را شرح دهد.
- 2-10- عناصر تنظیمی بر روی ژن ها را نام ببرد.
- 3-10- سطوح تنظیم بیان ژن را توضیح دهد.
- 4-10- انواع کنترل ها در سطح نسخه برداری در بیان ژن را شرح دهد.
- 5-10- نحوه تنظیم اپران های Lac و Trp را در باکتری E.coli مقایسه کند.
- 6-10- سطوح تنظیم بیان ژن در یوکاریوتها را با پروکاریوتها مقایسه کند.
- 7-10- فرایندهای درگیر در هر کدام از سطوح تنظیم بیان ژن در یوکاریوتها را توضیح دهد.

## جلسه یازدهم

هدف کلی: آشنایی با اساس مولکولی سرطان (مراحل، جنبه ها و مکانیسم های ژنتیک) I

### اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- 1-11- تقسیم بندی سرطان را بر اساس بافت منشاء تشریح کند.
- 2-11- نحوه تولید تومور را توضیح دهد.
- 3-11- نحوه ایجاد سرطان را به شواهد ژنتیکی مرتبط سازد.
- 4-11- نظریه تکامل کلونی در پیشرفت سرطان را شرح دهد.
- 5-11- عوامل محیطی دخیل در سرطان را نام ببرد.
- 6-11- انواع تغییرات ژنتیکی منتج به سرطان را توضیح دهد.
- 7-11- سه دسته مهم از ژن های مرتبط با سرطان را شرح دهد.



### جلسه دوازدهم

**هدف کلی:** آشنایی با اساس مولکولی سرطان (مراحل، جنبه‌ها و مکانیسم‌های ژنتیک) 2

**اهداف ویژه:** در پایان دانشجو قادر باشد:

- 1-12- چگونگی فعال شدن اونکوژن‌ها را توضیح دهد.
- 2-12- اونکوژن‌های معروف را نام ببرد.
- 3-12- چگونگی ایجاد بعضی از سرطان‌ها را با ژن‌های سرکوبگر تومور مرتبط سازد.
- 4-12- ژن‌های معروف سرکوبگر تومور را نام ببرد.
- 5-12- مکانیسم‌های کنترل سیکل سلولی را بداند.
- 6-12- ارتباط بین اونکوژن‌ها و ژن‌های سرکوبگر تومور را با مکانیسم‌های کنترل سیکل سلولی شرح دهد.
- 7-12- سایر دسته ژن‌های مرتبط با سرطان را نام ببرد.
- 8-12- مکانیسم‌های تغییرات تعداد و ساختار کروموزوم‌ها را با انواع سرطان شرح دهد.
- 9-12- مکانیسم‌های ژنتیکی ارتباط عفونت‌های ویروسی را با سرطان بیان کند.

**وسایل آموزشی مورد نیاز : سالن سخنرانی و کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، ماژیک و تخته سفید، Electronic books, PowerPoint**

### جلسه سیزدهم

**هدف کلی:** آشنایی با مبانی ایمونولوژی مولکولی و اساس ژنتیکی آنتی‌بادی‌ها

**اهداف ویژه:** در پایان این جلسه انتظار می‌رود که دانشجو:

- 1-13- دایل اهمیت سیستم ایمنی و پاسخ‌های ایمنی را بداند.
- 2-13- انواع پاسخ‌های ایمنی را بشناسد.
- 3-13- ویژگی‌های هر یک از پاسخ‌های ایمنی و اهمیت عملکرد هماهنگ آنها را بداند.
- 4-13- با اهمیت نقش مولکول‌های واسطه‌های در ارائه پاسخ‌های ایمنی و فرایندهای فیزیولوژی آشنا باشد.

### جلسه چهاردهم

**هدف کلی:** جلسه: آشنایی با اساس مولکولی آنتی‌بادی‌ها و تفاوت‌های ساختاری انواع آنتی‌بادی‌ها

**اهداف ویژه:** در پایان این جلسه انتظار می‌رود که دانشجو:

- 1-14- ساختار اولیه مولکول‌های آنتی‌بادی و اساس مولکولی ساختار آنتی‌بادی‌ها و دومین‌های اصلی آنها را بشناسد.
- 2-14- پنج کلاس اصلی و زیر شاخه‌های آنتی‌بادی‌های انسانی را از نظر تفاوت‌های ساختاری و عملکردی از یکدیگر تمایز دهد.
- 3-14- با جایگاه‌های بسیار تغییر پذیر آنتی‌بادی‌ها و اصول اولیه واکنش آنتی‌ژن و آنتی‌بادی آشنا باشد.
- 4-14- اصول تنوع و نوترکیبی آنتی‌بادی‌ها را در رده‌های سلولی ژرم لاین و سوماتیک بداند.
- 5-14- با class switching آنتی‌بادی‌ها آشنا باشد.

14-6- اصول اولیه تکنولوژی هیبریدوما را بدانند و اهمیت آن را در تولید آنتی بادیهای نوترکیب منوکلونال بدانند.

#### جلسه پانزدهم:

**هدف کلی:** آشنایی با اصول اولیه بریدن و وصل کردن ژن ها (مقدمه‌ای بر مهندسی ژنتیک)

**اهداف ویژه** در پایان این جلسه انتظار می‌رود که دانشجو:

15-1- اهمیت کاربرد تکنیک های نوترکیبی DNA را در تولید پروتئین های نوترکیب بخصوص منوکلونال آنتی بادیها بدانند.

15-2- با تعاریف ابتدایی مهندسی ژنتیک آشنا باشد.

15-3- فواید کاربرد مهندسی ژنتیک را در تولید پروتئین های نوترکیب بدانند.

15-4- مراحل اصلی یک فرایند Cloning را بدانند.

#### جلسه شانزدهم:

**هدف کلی:** آشنایی با تکنیک های مورد استفاده در بریدن و وصل کردن ژن ها (مقدمه‌ای بر مهندسی ژنتیک)

**اهداف ویژه** در پایان این جلسه انتظار می‌رود که دانشجو:

16-1- پرکاربرد ترین آنزیم های برش دهنده محدود کننده در مهندسی ژنتیک را بشناسد.

16-2- اصول اولیه تهیه میزبان باکتریایی مستعد و مراحل ورود DNA خارجی به آن را بدانند.

16-3- اساس غربالگری برای میزبان باکتریایی تراریخته را بدانند.

16-4- با اصول اولیه الکتروفورز DNA آشنا باشد.

16-5- با اصول اولیه فرایند زنجیره های پلیمرز آشنا باشد.

#### جلسه هفدهم:

**هدف کلی:** شناخت انواع موتاسیون ها و روشهای ایجاد موتانت

**اهداف ویژه** در پایان این جلسه انتظار می‌رود که دانشجو:

17-1- با تعریف اولیه موتاسیون و اهمیت رخداد آن سلولهای ژرم لاین و سوماتیک آشنا باشد

17-2- اهمیت بروز موتاسیون را در تکامل گونه های مختلف حیات بدانند.

17-3- عوامل اصلی ایجاد کننده موتاسیون در سلولهای جانوری را بشناسد.

منابع:

1. 1-Molecular Cell Biology. 8<sup>th</sup> edition, Lodish H, Berk A, Zipursky SL, et al. New York: W. H. Freeman; 2016.
2. Molecular biology of the gene, 7<sup>th</sup> 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)
6. Cellular & molecular Immunology (Abbas, 7th
7. Roitt's essential Immunology (Delves, 12th edition

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

وسایل آموزشی مورد نیاز : سالن سخنرانی و کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، ماژیک و تخته سفید، Electronic books, PowerPoint, انواع مولاژ ها و ماکتها.

نحوه ارزشیابی:

ساعت	تاریخ	سهم از نمره کل(بر حسب درصد)	روش	آزمون
	طول ترم	5%	تشریحی و تستی	ارزشیابی تکوینی (کوئیز)
8 - 10	1397/08/21	25%	سوالات ، تستی و جاخالی خواهد بود.	آزمون میان ترم
10:30-12:30	1397/10/29	60%	سوالات تشریحی، تستی و جاخالی خواهد بود.	آزمون پایان ترم*
	طول ترم	5%	حضور در کلاس درس و مشارکت در بحث و گفتگو	حضور فعال در کلاس
	19 و 1397/10/26	5%	ارائه‌ی مقاله - نوشتن مقاله	انجام تکالیف**

\* امتحان جبرانی برای آزمون نهایی وجود ندارد مگر در شرایط خاص که باید با تشخیص گروه انجام شود.

\*زمان تحویل یا ارائه ی تکلیف 19 و 1397/10/26 می باشد.  
نکته: تاریخ اعلام نمره ی نهایی 97/11/6 می باشد. مهلت اعتراض به نمره ی اعلامی تا تاریخ 97/11/9 می باشد.

### 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.

خدمات حمایتی دوره: سایت کامپیوتر همراه با اینترنت پر سرعت.

نام و امضای مدرس: نام و امضای مدیر گروه: نام و امضای مسئول EDO دانشکده:  
تاریخ تحویل: تاریخ ارسال: تاریخ ارسال:

### جدول زمانبندی درس بیولوژی مولکولی و ژنتیک

مدرس	سرفصل دروس	چهارشنبه ها ساعت 8-10 کلاس شماره 5	جلسات
دکتر امید تولایی	آشنایی با تاریخچه، اهمیت و عبارات علمی مرتبط با ژنتیک و بیولوژی مولکولی	97 /07/04	1
دکتر امید تولایی	آشنایی با ساختار سلولی، انواع تقسیم های سلولی و تنوع ژنتیکی	97 /07/11	2
دکتر یداله بهرامی	آشنایی با قوانین مندل یا قوانین وراثت نظریه های ژنتیکی ، اصول ملکولی توارث را بیان کند.	97 /07/18	3

دکتر یداله بهرامی	آشنایی با ساختمان مولکولی ژنها، ساختار کروموزوم و ژنوم در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها	97/07/25	4
دکتر یداله بهرامی	آشنایی با مکانیسم همانندسازی Replication و تکثیر در سلولهای پروکاریوت و یوکاریوت	97/08/02	5
دکتر رضا خدارحمی	آشنایی با مراحل مکانیسم نسخه برداری Transcription در سلولهای پروکاریوت و یوکاریوت	97/08/09	6
دکتر یداله بهرامی	آشنایی با مراحل مکانیسم ترجمه و سنتز پروتئین Translation در سلولهای پروکاریوت و یوکاریوت	97/08/16	7
دکتر رضا خدارحمی	آشنایی دانشجوی با مفهوم بیوشیمی اسیدهای آمینه / ساختمان اسیدهای آمینه و نحوه طبقه بندی آنها، روش های جدا کردن پروتئینها از قبیل انواع کروماتوگرافی، الکتروفورز را بشناسد و توضیح دهد.	97/08/23	8
دکتر رضا خدارحمی	آشنایی با تنظیم بیان ژنها	97/08/30	9
دکتر رضا خدارحمی	آشنایی با فرایند نسخه برداری در سلول (Transcription)	97/09/07	10
دکتر امید تولایی	آشنایی با اساس مولکولی سرطان (مراحل، جنبه ها و مکانیسم های ژنتیک) 1	97/09/14	11
دکتر امید تولایی	آشنایی با اساس مولکولی سرطان (مراحل، جنبه ها و مکانیسم های ژنتیک) 2	97/09/21	12
دکتر مهسا راسخیان	آشنایی با مبانی ایمونولوژی مولکولی و اساس ژنتیکی آنتی بادی ها	97/09/28	13
دکتر مهسا راسخیان	آشنایی با اساس مولکولی آنتی بادیها و تفاوت های ساختاری انواع آنتی بادی ها	97/10/05	14
دکتر مهسا راسخیان	آشنایی با اصول اولیه بریدن و وصل کردن ژن ها (مقدمه ای بر مهندسی ژنتیک)	97/10/12	15
دکتر مهسا راسخیان	آشنایی با تکنیک های مورد استفاده در بریدن و وصل کردن ژن ها (مقدمه ای بر مهندسی ژنتیک)	97/10/19	16
دکتر امید تولایی	شناخت انواع موتاسیون ها و روشهای ایجاد موتانت	97/10/26	17