

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

**عنوان درس:** زیست شناسی سلولی و مولکولی      **مخاطبان:** دانشجویان کارشناسی ارشد نانوتکنولوژی پزشکی ورودی ۱۴۰۴

**تعداد و نوع واحد:** ۱.۵ واحد نظری و ۰.۵ واحد عملی **ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر:** چهارشنبه ها

**زمان و مکان ارائه درس:** جلسات تئوری روزهای چهارشنبه ساعت ۱۰-۱۲ در کلاس شماره ۸ برگزار می گردد. جلسات عملی در آزمایشگاه بیوتکنولوژی دارویی برگزار می گردد.

**مدرسین:** (۱) دکتر امید تولائی\* - مسئول درس (۲) دکتر سهیلا محمدی (۳) دکتر مهسا راسخیان

**ارائه دهنده طرح درس:** دکتر امید تولایی (۰.۶ واحد)، دکتر سهیلا محمدی (۱.۱)، دکتر مهسا راسخیان (۰.۵)

**پیش نیاز:** ندارد

**هدف کلی درس:**

آشنایی دانشجویان با اصول و مفاهیم اساسی و پایه زیست شناسی سلولی و مولکولی و بررسی مهمترین تکنیکهای مورد استفاده در این

**اهداف کلی جلسات: ( جهت هر جلسه یک هدف)**

۱. مقدمه زیست شناسی سلولی و مولکولی - آشنایی با ساختمان و عملکرد سلول
۲. آشنایی با ساختمان و عملکرد DNA و RNA
۳. آشنایی با فرایند همانند سازی DNA
۴. آشنایی با فرایند نسخه برداری از DNA
۵. آشنایی با فرایند ترجمه کدهای ژنتیکی و سنتز پروتئین
۶. آشنایی با روند تنظیم بیان ژن
۷. آشنایی با ساختمان و عملکرد پروتئین ها
۸. آشنایی با مکانیسم های سلولی - مولکولی سرطان بخش اول
۹. آشنایی با مکانیسم های سلولی - مولکولی سرطان بخش دوم
۱۰. آشنایی با اصول PCR

۱۱. آشنایی با انواع تکنیک‌های PCR
۱۲. آشنایی با روش‌های مهندسی ژنتیک و کلونینگ ژن بخش اول
۱۳. آشنایی با روش‌های مهندسی ژنتیک و کلونینگ ژن بخش دوم
۱۴. آشنایی عملی با واکنش PCR و الکتروفورز DNA
۱۵. آشنایی عملی با روش‌های کلونینگ ژن
۱۶. آشنایی عملی با روش‌های بیان ژن نوترکیب در باکتری
۱۷. آشنایی عملی با الکتروفورز پروتئین (SDS-PAGE)

### اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه

#### جلسه اول

هدف کلی: مقدمه زیست شناسی سلولی و مولکولی - آشنایی با ساختمان و عملکرد سلول  
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱- اهمیت زیست شناسی سلولی و مولکولی را در توسعه علوم مختلف درک کند.
- ۱-۲- واژه شناسی اولیه زیست شناسی سلولی و مولکولی را توضیح دهد.
- ۱-۳- مفاهیم اولیه زیست شناسی سلولی و مولکولی را شرح دهد.
- ۱-۴- تنوع ساختمان و عملکرد در انواع مختلف حیات را توضیح دهد.
- ۱-۵- ساختمان و عملکرد سلول‌های پروکاریوت را شرح دهد.
- ۱-۶- ساختمان و عملکرد سلول‌های یوکاریوت و انواع اندامک‌های داخلی آنها را توضیح دهد.

#### جلسه دوم

هدف کلی: آشنایی با ساختمان و عملکرد DNA و RNA  
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۳-۱- مواد سازنده ساختمان DNA را نام ببرد.
- ۳-۲- نیروهای پایدارکننده و دناتوراسیون DNA را شرح دهد.
- ۳-۳- جایگاه، نقش و عملکرد DNA در سلول را توضیح دهد.
- ۳-۴- مدل‌های مختلف DNA را توضیح دهد.
- ۳-۵- مواد سازنده ساختمان RNA را نام ببرد.

۳-۶- انواع مولکولهای RNA، ویژگیها، نقش و عملکرد هر کدام شرح دهد.

### جلسه سوم

هدف کلی: آشنایی با فرایند همانند سازی DNA

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۳-۱- با مراحل و چگونگی همانند سازی DNA را شرح دهد.
- ۳-۲- انواع مولکولهای درگیر در فرایند همانند سازی DNA را نام ببرد.
- ۳-۳- نقش انواع مولکولهای درگیر در فرایند همانند سازی DNA را توضیح دهد.

### جلسه چهارم

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

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۴-۱- کلیات فرایند نسخه برداری در سلول (Transcription) را تعریف کند.
- ۴-۲- اجزاء درگیر در نسخه برداری را توضیح دهد.
- ۴-۳- نقش هر کدام از عناصر تشکیل دهنده واحدهای نسخه برداری (Transcription Unit) را شرح دهد.
- ۴-۴- مراحل فرایند نسخه برداری از ژن را شرح دهد.
- ۴-۵- فرایندهای نسخه برداری در ژنهای یوکاریوتی را با پروکاریوتی مقایسه کند.
- ۴-۶- انواع پردازشهای نسخه اولیه RNA در سلولهای یوکاریوتی را توضیح دهد.

### جلسه پنجم

هدف کلی: آشنایی با فرایند ترجمه کدهای ژنتیکی و سنتز پروتئین

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۵-۱- ویژگیهای عمومی رمزهای ژنتیکی و تفاوت رمزها در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها را توصیف کند.
- ۵-۲- مراحل و چگونگی پروتئین سازی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها را شرح دهد.
- ۵-۳- فرایند پروتئین سازی در اندامکهای میتو کندری و کلروپلاست را شرح دهد.

### جلسه ششم

هدف کلی: آشنایی با روند تنظیم بیان ژن

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۶- مکانیسم های مولکولی سرکوب و فعال سازی رونویسی را شرح دهد.
- ۲-۶- مکانیسم های دخیل در رونویسی ژنها توسط RNA پلیمراز نوع II و ترانسکریپشن فاکتورهای مربوطه را توضیح دهد.
- ۳-۶- توالی های تنظیمی در ژن های کد کننده پروتئین و پروتئین/آنزیم های مربوطه را توضیح دهد.
- ۴-۶- نحوه تنظیم فعالیت فاکتور رونویسی را توضیح دهد.
- ۵-۶- نحوه تنظیم اپی ژنتیک رونویسی را شرح دهد.

### جلسه هفتم

هدف کلی: آشنایی با ساختمان و عملکرد پروتئین ها

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۷- ساختار سلسله مراتبی پروتئین ها را شرح دهد.
- ۲-۷- نحوه فولدینگ پروتئین را توضیح دهد.
- ۳-۷- اساس اتصالات/ اینتراکشن های پروتئین و مکانیسم عملکرد آنزیمها را توضیح دهد.
- ۴-۷- مکانیسم های دخیل در تنظیم عملکرد پروتئین را شرح دهد.
- ۵-۷- روش های تخلیص/ تشخیص و یافتن پروتئین ها را توضیح دهد.
- ۶-۷- مفهوم پروتئومیکس را توضیح دهد.

### جلسه هشتم

هدف کلی: آشنایی با مکانیسم های سلولی - مولکولی سرطان بخش اول

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۸- خصوصیات سلول های توموری را با سلول های طبیعی مقایسه کند.
- ۲-۸- منشأ ایجاد و رشد سرطان را تشخیص و توضیح دهد.
- ۳-۸- مبانی ژنتیکی سرطان را شرح دهد.

### جلسه نهم

هدف کلی: آشنایی با مکانیسم های سلولی - مولکولی سرطان بخش دوم

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۹-۱- مفاهیم به هم خوردن تنظیم چرخه رشد/ مرگ برنامه ریزی شده سلول و مسیرهای سیگنالینگ مربوطه را شرح دهد.

۹-۲- اصول به هم خوردن تنظیم چرخه سلولی و اصلاح/نگهداری ژنوم در سرطان را شرح دهد.

### جلسه دهم

هدف کلی: آشنایی با اصول PCR

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱۰-۱- تاریخچه، نقش و اهمیت فرایند PCR را توضیح دهد.

۱۰-۲- نقش هر یک از مواد مورد استفاده در واکنش PCR را توضیح دهد.

۱۰-۳- چگونگی انجام فرایند PCR را شرح دهد.

### جلسه یازدهم

هدف کلی: آشنایی با انواع تکنیک‌های PCR

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۱۱- انواع واکنش‌های PCR را نام ببرد.

۲-۱۱- چگونگی انجام هر کدام از انواع واکنش‌های PCR را شرح دهد.

۳-۱۱- کاربرد هر یک از روش‌های PCR را در تحقیقات آزمایشگاهی توضیح دهد.

۴-۱۱- انواع واکنش‌های PCR از جمله Real-Time PCR یا PCR کمی؛ PCR معکوس یا RT-PCR؛

Multiplex PCR یا PCR چندگانه؛ PCR تودرتو یا Nested PCR و دیگر انواع آن را شرح دهد.

### جلسه دوازدهم

هدف کلی: آشنایی با روش‌های مهندسی ژنتیک و کلونینگ ژن بخش اول

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱۲-۱- مفهوم واژه کلونینگ را شرح دهد.

۱۲-۲- اهمیت کلونینگ ژن در تحقیقات را درک کند.

۱۲-۳- کاربردهای کلونینگ ژن در تحقیقات را توضیح دهد.

### جلسه سیزدهم

هدف کلی: آشنایی با روش های مهندسی ژنتیک و کلونینگ ژن بخش دوم  
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۳- مراحل و چگونگی انجام فرایند کلونینگ ژن را شرح دهد.
- ۲-۱۳- جنبه های اساسی تکنولوژی DNA نو ترکیب برای بیان پروتئینهای نو ترکیب را شرح دهد.

### جلسه چهاردهم

هدف کلی: آشنایی عملی با واکنش PCR و الکتروفورز DNA  
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۴- نسبت مناسبی از مواد مورد نیاز برای انجام واکنش PCR را محاسبه نماید.
- ۲-۱۴- طرز کار دستگاه PCR را توضیح دهد و بتواند با آن کار کند.
- ۳-۱۴- بتواند ژل آگاروز با غلظت مناسب را تهیه نماید.
- ۴-۱۴- طرز کار تانک الکتروفورز ژل آگاروز را توضیح دهد و بتواند از آن استفاده نماید.

### جلسه پانزدهم

هدف کلی: آشنایی عملی با روش های کلونینگ ژن  
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۵- محیط کشت باکتری استریل را تهیه نماید.
- ۲-۱۵- شرایط و الزامات کشت باکتری را در نظر بگیرد و رعایت کند.
- ۳-۱۵- تهیه باکتری مستعد را بصورت عملی تجربه نماید.
- ۴-۱۵- پلاسمید را از باکتری استخراج کند.
- ۵-۱۵- پلاسمید حاوی ژن نو ترکیب را به باکتری مستعد ترنسفورم کند.

### جلسه شانزدهم

هدف کلی: آشنایی عملی با روشهای بیان ژن نو ترکیب در باکتری  
اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱-۱۶- باکتری را برای بیان ژن نو ترکیب مورد نظر تلقیح و القا نماید.
- ۲-۱۶- بهترین شرایط بیان پروتئین نو ترکیب را فراهم نماید.

## جلسه هفدهم

هدف کلی: آشنایی عملی با الکتروفورز پروتئین (SDS-PAGE)

اهداف ویژه: در پایان دانشجو قادر باشد:

۱-۱۷- محلول‌های مورد نیاز برای الکتروفورز پروتئین را آماده نماید.

۲-۱۷- ژل اکریل آمید را تهیه نماید.

۳-۱۷- طرز کار تانک الکتروفورز ژل SDS-PAGE پروتئین‌ها شرح دهد و از آن استفاده نماید.

## منابع:

- Molecular Biology by R. Weaver *et al.*
- Essentials of Molecular Biology by G.M. Malacinski *et al.*
- Essential Cell Biology by Alberts *et al.*
- Molecular Cell Biology by Lodish *et al.*

## روش تدریس:

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

## رسانه های کمک آموزشی

- اسلایدهای تهیه شده با نرم افزار Power Point و صداگذاری شده
- فیلم‌های آموزشی

## سنجش و ارزیابی

| آزمون                     | روش آزمون                 | نمره | تاریخ                    | ساعت                         |
|---------------------------|---------------------------|------|--------------------------|------------------------------|
| تکالیف و آزمون های تکوینی | تشریحی<br>متناسب با تکلیف | ۶    | در طول ترم               | با هماهنگی استاد و دانشجویان |
| آزمون پایان ترم           | چهارگزینه ای<br>تشریحی    | ۱۴   | اعلام توسط آموزش دانشکده | -                            |

### 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
- ۲- حل کردن به موقع تکالیف
- ۳- مراجعه به منابع معرفی شده
- ۴- مطرح کردن سوالات
- ۵- مشارکت فعال در پاسخ به سوالات و بحث گروهی مطرح شده توسط مدرس



## جدول زمانبندی درس زیست شناسی سلولی و مولکولی

کلاس های تئوری چهارشنبه ها ساعت ۱۲-۱۰ (کلاس شماره ۸)

کلاس های عملی: چهارشنبه ها ۱۸-۱۴ (آزمایشگاه بیوتکنولوژی دارویی)

| جلسه | تاریخ      | موضوع هر جلسه                                                      | مدرس         | روش تدریس          | ابزار کمک آموزشی             |
|------|------------|--------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------|
| ۱    | ۱۴۰۴/۰۷/۱۶ | مقدمه زیست شناسی سلولی و مولکولی - آشنایی با ساختمان و عملکرد سلول | دکتر تولایی  | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۲    | ۱۴۰۴/۰۷/۲۳ | آشنایی با ساختمان و عملکرد DNA و RNA                               | دکتر تولایی  | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۳    | ۱۴۰۴/۰۷/۳۰ | آشنایی با فرایند همانند سازی DNA                                   | دکتر تولایی  | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۴    | ۱۴۰۴/۰۸/۰۷ | آشنایی با فرایند نسخه برداری از DNA                                | دکتر تولایی  | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۵    | ۱۴۰۴/۰۸/۱۴ | آشنایی با فرایند ترجمه کدهای ژنتیکی و سنتز پروتئین                 | دکتر تولایی  | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۶    | ۱۴۰۴/۰۸/۲۱ | آشنایی با روند تنظیم بیان ژن                                       | دکتر راسخیان | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۷    | ۱۴۰۴/۰۸/۲۸ | آشنایی با ساختمان و عملکرد پروتئین ها                              | دکتر راسخیان | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۸    | ۱۴۰۴/۰۹/۰۵ | آشنایی با مکانیسم های سلولی - مولکولی سرطان بخش اول                | دکتر راسخیان | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۹    | ۱۴۰۴/۰۹/۱۲ | آشنایی با مکانیسم های سلولی - مولکولی سرطان بخش دوم                | دکتر راسخیان | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۱۰   | ۱۴۰۴/۰۹/۱۹ | آشنایی با اصول PCR                                                 | دکتر محمدی   | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۱۱   | ۱۴۰۴/۰۹/۲۶ | آشنایی با انواع تکنیک های PCR                                      | دکتر محمدی   | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۱۲   | ۱۴۰۴/۱۰/۳  | آشنایی با روش های مهندسی ژنتیک و کلونینگ ژن بخش اول                | دکتر محمدی   | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۱۳   | ۱۴۰۴/۱۰/۱۰ | آشنایی با روش های مهندسی ژنتیک و کلونینگ ژن بخش دوم                | دکتر محمدی   | سخنرانی، بحث گروهی | کامپیوتر، وایت برد، پروژکتور |
| ۱۴   | ۱۴۰۴/۱۰/۱۷ | آشنایی عملی با واکنش PCR و الکتروفورز DNA                          | دکتر محمدی   | تدریس              | تجهیزات مرتبط                |

|                             |                           |            |                                                      |            |    |
|-----------------------------|---------------------------|------------|------------------------------------------------------|------------|----|
| آزمایشگاهی                  | نمایشی و<br>عملی          |            |                                                      |            |    |
| تجهیزات مرتبط<br>آزمایشگاهی | تدریس<br>نمایشی و<br>عملی | دکتر محمدی | آشنایی عملی با روش های کلونینگ ژن                    | ۱۴۰۴/۱۰/۲۴ | ۱۵ |
| تجهیزات مرتبط<br>آزمایشگاهی | تدریس<br>نمایشی و<br>عملی | دکتر محمدی | آشنایی عملی با روش های بیان ژن نو ترکیب در<br>باکتری | ۱۴۰۴/۱۱/۱  | ۱۶ |
| تجهیزات مرتبط<br>آزمایشگاهی | تدریس<br>نمایشی و<br>عملی | دکتر محمدی | آشنایی عملی با الکتروفورز پروتئین<br>(SDS-PAGE)      | ۱۴۰۴/۱۱/۸  | ۱۷ |

نام و امضاء مسئول EDO دانشکده:  
تاریخ ارسال:

نام و امضاء مدیر گروه:  
تاریخ ارسال:

نام و امضاء مدرس:  
تاریخ تحویل:

| <p>جدول بلوپرینت آزمون: زیست شناسی سلولی و مولکولی<br/> گروه آموزشی: فارماکوتکونوزی و زیست فناوری دارویی</p> |                                                                      |                |                                  |                                                               |               |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------|--------------|
| <p>نیمسال تحصیلی: نیمسال اول ۱۴۰۳-۱۴۰۴</p>                                                                   |                                                                      |                | <p>دانشکده: دانشکده داروسازی</p> |                                                               |               |              |
| ردیف                                                                                                         | عنوان محتوای آموزشی                                                  | مدت زمان آموزش | تعداد سؤالات                     | تعداد سؤالات مربوط به هر یک از سطوح اهداف یادگیری در کل آزمون |               |              |
|                                                                                                              |                                                                      |                |                                  | حیطه ی شناختی                                                 | حیطه ی مهارتی | حیطه ی نگرشی |
| ۱                                                                                                            | مقدمه زیست شناسی سلولی و مولکولی-<br>آشنایی با ساختمان و عملکرد سلول | ۲              | ۴                                | ۳                                                             |               | ۱            |
| ۲                                                                                                            | آشنایی با ساختمان و عملکرد DNA و RNA                                 | ۲              | ۴                                | ۴                                                             |               |              |
| ۳                                                                                                            | آشنایی با فرایند همانند سازی DNA                                     | ۲              | ۴                                | ۴                                                             |               |              |
| ۴                                                                                                            | آشنایی با فرایند نسخه برداری در سلول (Transcription)                 | ۲              | ۴                                | ۴                                                             |               |              |
| ۵                                                                                                            | آشنایی با فرایند ترجمه کدهای ژنتیکی و سنتز پروتئین                   | ۲              | ۴                                | ۴                                                             |               |              |
| ۶                                                                                                            | آشنایی با روند تنظیم بیان ژن                                         | ۲              | ۴                                | ۴                                                             |               |              |
| ۷                                                                                                            | آشنایی با ساختمان و عملکرد پروتئین ها                                | ۲              | ۴                                | ۴                                                             |               |              |
| ۸                                                                                                            | آشنایی با مکانیسم های سلولی- مولکولی سرطان بخش اول                   | ۲              | ۴                                | ۴                                                             |               |              |
| ۹                                                                                                            | آشنایی با مکانیسمهای سلولی- مولکولی سرطان بخش دوم                    | ۲              | ۴                                | ۳                                                             |               |              |
| ۱۰                                                                                                           | آشنایی با اصول PCR                                                   | ۲              | ۴                                | ۴                                                             |               |              |
| ۱۱                                                                                                           | آشنایی با روش های مهندسی ژنتیک و کلونینگ ژن بخش اول                  | ۲              | ۴                                | ۴                                                             |               |              |

|  |   |   |   |   |                                                     |    |
|--|---|---|---|---|-----------------------------------------------------|----|
|  |   | ۴ | ۴ | ۲ | آشنایی با روش های مهندسی ژنتیک و کلونینگ ژن بخش دوم | ۱۲ |
|  | ۴ |   | ۴ | ۲ | آشنایی عملی با واکنش PCR و الکتروفورز DNA           | ۱۳ |
|  | ۴ |   | ۴ | ۲ | آشنایی عملی با روش های کلونینگ ژن                   | ۱۴ |
|  | ۴ |   | ۴ | ۲ | آشنایی عملی با روش های بیان ژن نو ترکیب در باکتری   | ۱۵ |
|  | ۴ |   | ۴ | ۲ | آشنایی عملی با الکتروفورز پروتئین (-SDS PAGE)       | ۱۶ |