



دانشکده داروسازی  
دوره دکتری حرفه ای

اطلاعات درس:

عنوان درس: کنترل فیزیکوشیمیایی داروها  
کد درس: 72  
نوع و تعداد واحد: یک واحد عملی  
نام مسؤل درس: دکتر علی محمدی  
مدرس/ مدرسان: دکتر علی محمدی  
پیش نیاز/ همزمان: شیمی عمومی - شیمی تجزیه و روشهای تجزیه دستگاهی، فارماسیوتیکس 1 تا 4، همزمان با کنترل فیزیکوشیمیایی (نظری)  
نیمسال تحصیلی: اول 1403 - 1404

اطلاعات مسؤل درس:

رتبه علمی: دانشیار  
محل کار: انتهای خیابان کارگر شمالی، روبروی پردیس دانشگاه تهران، مرکز رشد واحدهای فناوری فرآورده های دارویی  
دانشگاه علوم پزشکی تهران، ساختمان آموزشی، آزمایشگاه کنترل فیزیکوشیمیایی داوها  
تلفن تماس: 88358801 - 09123212724  
نشانی پست الکترونیک: alimohammadi@tums.ac.ir

<sup>1</sup> مشتمل بر: نظری، عملی و با نظری - عملی به تفکیک تعداد واحدهای مصوب. (مثال: 2 واحد نظری، 1 واحد عملی)

## توصیف کلی درس:

تعداد زیادی از دانش آموختگان رشته داروسازی در آینده می توانند عملاً در صنایع دارویی و آزمایشگاههای کنترل دارو و غذا در زمینه کنترل کیفیت مواد دارویی و غذایی فعالیت کنند. درس عملی کنترل فیزیکوشیمیایی داروها یک درس یک واحدی می باشد که بصورت حضوری برگزار خواهد شد. شیوه کلی آموزش به این صورت است که برای هر جلسه درس مواردی را که دانشجو باید فرا بگیرد، منابع مرتبط از جمله فیلم آزمایشات جهت مطالعه در سامانه نوید معرفی می شود. از دانشجویان انتظار می رود ظرف مدت یک هفته مطالب مربوط به آن جلسه را در منابع ذکر شده مطالعه نمایند و سپس بصورت حضوری آزمایش مربوطه را در آزمایشگاه بعد از دریافت دستور کار و سایر نکات آموزشی بصورت گروهی انجام دهند. همچنین در حین انجام آزمایشات به پرسش های احتمالی دانشجویان پاسخ داده خواهد شد. در هر جلسه نیز جهت دستیابی به اهداف آن جلسه به تعدادی از دانشجویان تکلیف داده خواهد شد تا در زمان مشخص تکلیف خود را ارائه نمایند. استاد درس نیز تکالیف دانشجویان را بررسی نموده و نتیجه به دانشجویان بازخورد داده خواهد شد. یک نکته قابل توجه دیگر در این واحد درسی این است که بدلیل گستردگی و تنوع مطالب، تنوع منابع نیز جهت مطالعه زیاد می باشد. علاوه بر منابع اصلی، منابع جهت مطالعه بیشتر نیز معرفی شده است.

## اهداف کلی / محورهای توان مندی:

با توجه به نقش بسیار بارز داروساز در صنایع دارویی، لزوم فراگیری روش های کنترل و آنالیز ترکیبات مختلف اعم از ماده موثره، مواد جانبی و بسته بندی ضروری میباشد. لذا در این درس تستهای مختلف فیزیکوشیمیایی ترکیبات موثره و جانبی دارویی و اشکال مختلف داروهای موجود در بازار دارویی، تعیین مقدار مواد موثره دارویی با روشهای آنالیز دستگاهی و کلاسیک در اشکال مختلف دارویی انجام خواهد شد.

## اهداف اختصاصی / زیرمحورهای هر توان مندی:

- تستهای عمومی شناسایی گروههای مختلف دارویی شامل آلکالوئیدها، باریتوراتها، گزانتین ها، سالیسیلاتها و سولفونامیدها
- شناسایی الکلها به روش شیمیایی و فراکتومتری
- تعیین مقدار رطوبت در گرانولهای کربنات لیتیم به روش کارل فیشر
- استخراج دیفن هیدرامین از الگزیل به روش تشکیل کمپلکس زوج یونی و سنجش آن به روش اسپکتروسکوپی مرئی
- سنجش مترونیدازول در قرص به روش تیتراسیون غیرمایی
- روشهای شناسایی اسید آسکوربیک و سنجش آن در قرص و آمپول
- سنجش هیدروکسید آلومینیم و منیزیم در سوسپانسیون دارویی

- سنجش آموکسی سیلین در کپسول به روش یدومتريک

پس از پایان این درس انتظار می‌رود که فراگیر شیوه درست انجام روشهای شیمیایی شناسایی و تعیین مقدار داروها، انجام تیتراسیونهای یدومتريک، یدیمتريک، غیرمائی و تیتراسیونهای تشکیل کمپلکس با EDTA در سنجش داروها، تیتراسیون کارل فیشر و نحوه تشکیل کمپلکس زوج یونی توام با استخراج مایع - مایع جهت سنجش داروهای خیلی پلار را فرا بگیرد.

روش‌های یاددهی - یادگیری: (خواهشمند است روش یاددهی - یادگیری استفاده شده را در تقویم درس اعلام نمایید)

|  |                           |   |  |
|--|---------------------------|---|--|
| ✓ یادگیری اکتشافی هدایت شده              | ✓ ایفای نقش               | ✓ بحث در گروه‌های کوچک                                | ✓ سخنرانی تعاملی (پرسش و پاسخ، کوئیز، بحث گروهی و ...)                                     |
| ✓ کلاس وارونه                            | ✓ یادگیری مبتنی بر سناریو | ✓ یادگیری مبتنی بر حل مسئله (PBL)                     | ✓ یادگیری مبتنی بر تیم (TBL)   |
| ✓ سایر موارد (لطفاً نام ببرید) - - - - - | ✓ بازی                    | ✓ استفاده از دانشجویان در تدریس (تدریس توسط هم‌تایان) | ✓ آموزش مجازی در سامانه نوید (پادکست، اسلاید، جزوه و فایل متنی، محتوای چند رسانه ای، فیلم) |

تقویم درس:

| نام درس: کنترل فیزیکوشیمیایی داروها، 1 واحد عملی |  |           |                |   |                               |                 |           |
|--|--|-----------|----------------|---|-------------------------------|-----------------|-----------|
| مسئول درس: دکتر علی محمدی                        |  |           |                |   |                               |                 |           |
| جلسه   | عنوان مبحث   | نام استاد | تاریخ ارائه    | روش یاددهی-یادگیری  | نام و شرح وظایف کمک مدرس (TA) |                 |           |
|  |  |           |                |   | تکلیف                         | اتاق بحث (فروم) | خود آزمون |
| 1  | تستهای عمومی شناسایی گروههای مختلف دارویی (گروه 1)                   | علی محمدی | 140/07/22<br>3 | آموزش مجازی شامل دستور کار، فیلم آزمایشات و کار عملی در آزمایشگاه | داودی دردائی                  | ✓               |           |
|  | تستهای عمومی شناسایی گروههای مختلف دارویی (گروه 2)                   | علی محمدی | 14/07/24<br>03 |   | داودی دردائی                  | ✓               |           |
| 2  | شناسایی الكلها به روش شیمیایی و رفرآکتومتری (گروه 1)                 | علی محمدی | 14/07/29<br>03 | آموزش مجازی شامل دستور کار، فیلم آزمایشات و کار عملی در آزمایشگاه | داودی دردائی                  | ✓               |           |
|  | شناسایی الكلها به روش شیمیایی و رفرآکتومتری (گروه 2)                 | علی محمدی | 140/08/01<br>3 |   | داودی دردائی                  | ✓               |           |
| 3  | تعیین مقدار رطوبت در گرانولهای کربنات لیتم به روش کارل فیشر (گروه 1) | علی محمدی | 14/08/06<br>03 | آموزش مجازی شامل دستور کار، فیلم آزمایشات و کار عملی در آزمایشگاه | داودی دردائی                  | ✓               |           |
|  | تعیین مقدار رطوبت در گرانولهای کربنات لیتم به روش کارل فیشر (گروه 2) | علی محمدی | 14/08/08<br>03 |   | داودی دردائی                  | ✓               |           |
| 4  | استخراج دیفن هیدرامین از الگزیب به روش تشکیل کمپلکس زوج یونی و سنجش  | علی محمدی | 140/08/13<br>3 | آموزش مجازی شامل دستور کار، فیلم                                  | داودی دردائی                  | ✓               |           |

|  |  |   |                                     |  |                |  |   |
|--|--|---|-------------------------------------|--|----------------|--|---|
|  |  |   | آزمایشات و کار عملی در<br>آزمایشگاه |  |                | آن به روش<br>اسپکتروسکوپی (گروه 1)   |   |
|  |  | ✓ | داودی<br>دردائی                     |  | 140/08/15<br>3 | علی محمدی<br>استخراج دیفن هیدرامین از<br>الگزیر به روش تشکیل<br>کمپلکس زوج یونی و سنجش<br>آن به روش<br>اسپکتروسکوپی (گروه 2) |   |
|  |  | ✓ | داودی<br>دردائی                     | آموزش مجازی شامل<br>دستور کار، فیلم<br>آزمایشات و کار عملی در<br>آزمایشگاه | 14/08/20<br>03 | علی محمدی<br>سنجش مترونیدازول در<br>قرص به روش تیتراسیون<br>غیرمایی (گروه 1)   | 5 |
|  |  | ✓ | داودی<br>دردائی                     |  | 140/08/22<br>3 | علی محمدی<br>سنجش مترونیدازول در<br>قرص به روش تیتراسیون<br>غیرمایی (گروه 2)   |   |
|  |  | ✓ | داودی<br>دردائی                     | آموزش مجازی شامل<br>دستور کار، فیلم<br>آزمایشات و کار عملی در<br>آزمایشگاه | 140/08/27<br>3 | علی محمدی<br>روشهای شناسایی اسید<br>آسکوربیک و سنجش آن در<br>قرص و آمپول (گروه 1)  | 6 |
|  |  | ✓ | داودی<br>دردائی                     |  | 14/08/29<br>03 | علی محمدی<br>روشهای شناسایی اسید<br>آسکوربیک و سنجش آن در<br>قرص و آمپول (گروه 2)  |   |
|  |  | ✓ | داودی<br>دردائی                     | آموزش مجازی شامل<br>دستور کار، فیلم<br>آزمایشات و کار عملی در<br>آزمایشگاه | 14/09/04<br>03 | علی محمدی<br>سنجش هیدروکسید<br>آلومینیم در سوسپانسیون<br>دارویی (گروه 1)   | 7 |
|  |  | ✓ | داودی<br>دردائی                     |  | 14/09/06<br>03 | علی محمدی<br>سنجش هیدروکسید<br>آلومینیم در سوسپانسیون<br>دارویی (گروه 2)   |   |
|  |  | ✓ | داودی<br>دردائی                     | آموزش مجازی شامل<br>دستور کار، فیلم<br>آزمایشات و کار عملی در<br>آزمایشگاه | 140/09/11<br>3 | علی محمدی<br>سنجش هیدروکسید منیزیم<br>در سوسپانسیون<br>دارویی (گروه 1)   | 8 |
|  |  | ✓ | داودی<br>دردائی                     |  | 140/09/13<br>3 | علی محمدی<br>سنجش هیدروکسید منیزیم<br>در سوسپانسیون<br>دارویی (گروه 2)   |   |
|  |  | ✓ | داودی<br>دردائی                     | آموزش مجازی شامل<br>دستور کار، فیلم<br>آزمایشات و کار عملی در<br>آزمایشگاه | 140/09/18<br>3 | علی محمدی<br>سنجش آموکسی سیلین در<br>کپسول به روش یدو<br>متریک (گروه 1)  | 9 |

|  |  |   |                 |  |                |           |  |    |
|--|--|---|-----------------|--|----------------|-----------|--|----|
|  |  | ✓ | داودی<br>دردائی |  | 14/09/20<br>03 | علی محمدی | سنجش آموکسی سیلین در<br>کپسول به روش یدو<br>متریک (گروه 2) |    |
|  |  |   | داودی           |  | 14/09/25<br>3  | علی محمدی | آزمون گروه 1   | 10 |
|  |  |   | دردائی          |  | 14/09/27<br>03 | علی محمدی | آزمون گروه 2   | 11 |

روش ارزیابی دانشجو:

| نام درس: کنترل فیزیوشیمیایی داروها، 1 واحد عملی                |       |                 |                  |      |                 |                 |      |                 |                 |      |              |
|--|-------|-----------------|------------------|------|-----------------|-----------------|------|-----------------|-----------------|------|--------------|
| نام مسئول درس: دکتر علی محمدی                                  |       |                 |                  |      |                 |                 |      |                 |                 |      |              |
| فعالیت های<br>یادگیری<br>(تکالیف،<br>فروم،<br>خودآزمون)        | پروژه | پایان ترم       |                  |      | میان ترم        |                 |      | کوئیز           |                 |      | سهام<br>نمره |
|  |       | سامانه<br>آزمون | *شفاهی /<br>عملی | کتبی | سامانه<br>آزمون | شفاهی /<br>عملی | کتبی | سامانه<br>آزمون | شفاهی /<br>عملی | کتبی |              |
| تکلیف<br>(50%)<br>حضور و<br>غیاب<br>(15%)<br>میزان<br>فعالیت و |       |                 | 20%              |      |                 |                 |      |                 |                 |      |              |

|                           |  |  |               |  |  |  |  |  |  |  |              |
|---------------------------|--|--|---------------|--|--|--|--|--|--|--|--------------|
| مشارکت در کار گروهی (15%) |  |  |               |  |  |  |  |  |  |  |              |
|                           |  |  | مطابق طرح درس |  |  |  |  |  |  |  | زمان برگزاری |

**توضیحات:** لطفا ملاکها و بارمبندی دقیق ارزشیابی نهایی دانشجو را برای هر استاد به صورت جداگانه ذکر نمایید. (مواردی چون نمره آزمون، حضور و غیاب در کلاسهای آنلاین، تکالیف و سایر فعالیتهای پیش بینی شده)

نوع برگزاری آزمون (کتبی، شفاهی/عملی، سامانه آزمون) با علامت \* مشخص گردد.

در قسمت توضیحات درج گردد که سهم نمره فعالیت های مختلف یادگیری مربوط به کدام یک از اساتید است.

در این درس دانشجویان به دو گروه تقسیم می شوند و مطابق طرح درس برای هر گروه در تاریخ مشخص شده آزمایشگاه برگزار خواهد شد. شیوه کلی آموزش به این صورت است که برای هر جلسه درس مواردی را که دانشجو باید فرا بگیرد، منابع مرتبط از جمله فیلم آزمایشات جهت مطالعه در سامانه نوید بارگذاری می شود. از دانشجویان انتظار می رود ظرف مدت یک هفته مطالب مربوط به آن جلسه را در منابع ذکر شده مطالعه نمایند و سپس آزمایش مربوطه را در آزمایشگاه بعد از دریافت دستور کار و سایر نکات آموزشی بصورت گروهی انجام دهند. همچنین در حین انجام آزمایشات به پرسش های احتمالی دانشجویان پاسخ داده خواهد شد. جهت آموزش مؤثر و تعامل علمی بیشتر با دانشجویان، دو نفر از دستیاران گروه کنترل دارو در هر جلسه آزمایشگاه در نقش کمک مدرس حضور خواهند داشتند. در هر جلسه نیز جهت دستیابی به اهداف آن جلسه به تعدادی از دانشجویان تکلیف داده خواهد شد تا در زمان مشخص تکالیف خود را ارائه نمایند. استاد درس نیز تکالیف دانشجویان را بررسی نموده و نتیجه به دانشجویان بازخورد داده خواهد شد. هر دانشجو موظف است مطابق طرح درس تا تاریخ آزمایش بعدی مربوط به گروه خویش، تکلیف خودش را انجام داده و آن را به کارشناس آزمایشگاه تحویل دهد. در اولین جلسه آزمایشگاه جزئیات کامل در خصوص نحوه انجام تکلیف ارائه خواهد شد. نمره نهایی هر دانشجو شامل موارد زیر می باشد:

1) تکلیفی که هر دانشجو در طی دوره انجام می دهد: 10 نمره

2) حضور و غیاب: 3 نمره

3) فعالیت در آزمایشگاه و میزان مشارکت در انجام کار آزمایشگاهی: 3 نمره

4) آزمون شفاهی پایان ترم: 4 نمره

**منابع:**

منابع شامل کتاب‌های درسی، نشریه‌های تخصصی، مقاله‌ها و نشانی وبسایت‌های مرتبط می‌باشد.

الف) کتب:

1. United States Pharmacopoeia–National Formulary (USP–NF).
2. British Pharmacopoeia (BP).
3. Japanese Pharmacopoeia (JP).
4. فارکوپه ایران

ب) منابع برای مطالعه بیشتر:

- 1) Pharmaceutical Analysis: A Textbook for Pharmacy Students and Pharmaceutical Chemists, 5th Edition by David G. Watson.
- 2) Pharmaceutical Chemical Analysis Methods for Identification and Limit Tests, 1st Edition by Ole Pedersen.
- 3) Quantitative Chemical Analysis by Daniel C. Harris.