



دفتر مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی معاونت آموزشی دانشکده بهداشت

طرح درس کاربرد روشهای پیشرفته دستگاهی در سنجش آلاینده ها مربوط به رشته تحصیلی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت محیط
در نیمسال اول سال تحصیلی گروه آموزشی مهندسی بهداشت محیط

۱- مشخصات مدرس (این درس بطور مشترک با همکار محترم آقای دکتر حسن اصلانی ارائه می شود و در این طرح درسی صرفا بخش مربوط به اینجانب مورد توجه قرار گرفته است)

نام و نام خانوادگی: دکتر محمد مسافری	گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط	مرتبه دانشگاهی: استاد
دانشگاه محل فعالیت: علوم پزشکی تبریز	دانشکده محل فعالیت: بهداشت	شماره اتاق محل فعالیت: C212
آخرین مدرک تحصیلی: دکتری تخصصی	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط	شماره تلفن دانشکده: ۰۴۱-۳۳۳۵۷۵۸۱

۲- مشخصات درس

سال تحصیلی:	نیمسال تحصیلی: <input checked="" type="checkbox"/> نیمسال اول <input type="checkbox"/> نیمسال دوم <input type="checkbox"/> ترم تابستانی
نام درس: کاربرد روشهای پیشرفته دستگاهی در سنجش آلاینده ها	تعداد واحد: ۲
نوع درس: عملی <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> کارورزی	محل تشکیل کلاس درس: دانشکده بهداشت
درس پیش نیاز: دارد <input type="checkbox"/> ندارد <input checked="" type="checkbox"/>	تعداد جلسات تشکیل کلاس: ۴ جلسه نظری، ۴ جلسه عملی هر کدام به ارزش نیم واحد
تعداد روزهای اجرای دوره کارآموزی و یا کارورزی:	

۳- مشخصات فراگیران

رشته تحصیلی:	مقطع تحصیلی:	تعداد فراگیر:
مهندسی بهداشت محیط	کارشناسی ارشد	

**هدف کلی درس:** آشنایی دانشجویان با روشهای جدید دستگاهی و ارتقای مهارت‌های آنان به گونه ای که بتوانند آلاینده های فیزیکی و شیمیایی موجود در محیط زیست را تفکیک و شناسایی و تعیین مقدار نمایند

**اهداف اختصاصی درس نظری: دانشجو در پایان ترم باید :**

- با اصول و مفاهیم و مبانی روشهای طیف سنجی آشنا شود
- اصول آماده سازی نمونه و هضم اسیدی برای آنالیز فلزات سنگین را بداند
- با مفاهیم و اصول QC, QA و کنترل خطاها در آنالیز دستگاهی و حد تشخیص و ... آشنا شود
- انواع جذب اتمی (فلیم، کوره، هیدرید، بخار سرد) و همچنین اصول ICP برای اندازه گیری فلزات سنگین را توضیح داده و با هم مقایسه نماید

**اهداف اختصاصی درس عملی: دانشجو در پایان ترم باید :**

- به انواع دستگاههای اسپکتروفتومتر موجود در آزمایشگاه شناخت پیدا کرده و به صورت عملی قادر به کار با آنها باشد
- با دستگاه فیلم فتو متر به صورت عملی کار کرده و آنالیزهای دقیق انجام دهد
- به دستگاه جذب اتمی موجود در آزمایشگاه شناخت کامل پیدا نموده و به صورت عملی قادر باشد با دستگاه آنالیز انجام دهد
- به اصول گزارش نویسی آنالیز آزمایشگاهی مسلط باشد و بتواند نمودارهای کالیبراسیون را به صورت عملی تهیه، ترسیم و تفسیر نماید

**شیوه آموزش:**

روشهای تدریس شامل: سخنرانی در کلاس، پرسش و پاسخ، بحث گروهی، ارائه مقاله و بحث بر مواد و روشهای مورد استفاده در آنها  
عملی در آزمایشگاه و کار با دستگاههای طیف سنجی و جذب اتمی

**وظایف فراگیران:**

- رعایت مقررات انضباطی از قبیل حضور به موقع و علاقمندانه در کلاس درس و آزمایشگاه و عدم غیبت بیش از حد مجاز تعریف شده

- مشارکت فعال در مباحث علمی مطرح شده در کلاس درس
- انجام تکالیف تعیین شده در کلاس و ارائه گزارش کار عملی آزمایشگاهی

### نحوه ارزیابی و ارزشیابی فراگیران:

- امتحان کتبی آخر ترم برای جلسات نظری
- امتحان عملی همراه با بررسی گزارش کارها برای واحد نظری

ردیف	فعالیت‌های مورد نظر در طول ترم	میزان امتیاز	درصد کل از امتیاز
۱	حضور فعال در کلاس و آزمایشگاه	*	
۲	مشارکت فعال در کلاس و آزمایشگاه و انجام تکالیف برای هر جلسه	۱	۱۰
۳	ارائه گزارش کار عملی	۳	۳۰
۴	امتحان پایان ترم (کتبی و عملی)	۶	۶۰
	جمع	۱۰	۱۰۰

\* غیبت غیر مجاز بیش از ۲ جلسه موجب نمره صفر می‌شود.

### منابع درس:

- ۱- صحبت‌های مطرح شده در کلاس و پاورپوینت‌های ارائه شده
- ۲- مقالات ISI مرتبط با آنالیز فلزات سنگین
- ۳- رفرنس‌های زیر:

- 1- Thomas O, Burgess C. UV-visible spectrophotometry of water and wastewater: Elsevier; 2007.
- 2- Lajunen LH, Perämäki P. Spectrochemical analysis by atomic absorption and emission: Royal Society of Chemistry; 2004.
- 3- POOLE CF. GAS CHROMATOGRAPHY. 1st ed: Elsevier; 2012.
- 4- Dean JR. Extraction methods for environmental analysis: John Wiley Chichester; last edition.
- 5- Pavia DL, Lampman GM, Kriz GS, Vyvyan JA. Introduction to spectroscopy. fifth ed: Cengage Learning; 2014.
- 6- Corradini D. Handbook of HPLC: CRC Press; 2016.
- 7- Holler FJ, Skoog DA, Crouch SR. Principles of instrumental analysis. Belmont: Thomson. 2007.
- 8- Practical Instrumental Analysis: Methods, Quality Assurance and Laboratory Management, Sergio Petrozzi, Wiley-VCH 2012.
- 9- Modern Analytical chemistry, David Harvey, McGraw-Hill, last edition.

۱۰- شیمی تجزیه (ویرایش ششم) جلد سوم : اصول تجزیه دستگاهی، دکتر غلامرضا نبی بیدهندی - مهندس حسن هویدی، انتشارات خانیان، ۱۳۸۸.

۱۱- نگرشی بر شیمی تجزیه (شیمی تجزیه ۱، ۲ و دستگاهی)، آوید خامنه‌فر، انتشارات دیباگران تهران مجتمع فنی تهران، ۱۳۸۶.

۱۲- دستور کار آزمایشگاه شیمی تجزیه دستگاهی، ایوب پارچه باف جدید، انتشارات دانشگاه آزاد اردبیل، ۱۳۸۸.

۱۳- شیمی تجزیه دستگاهی، محمدرضا خاتمحمدی، انتشارات دانشگاه بین المللی امام خمینی، ۱۳۹۰.

۱۴- شیمی تجزیه دستگاهی، هالر، نیومن، انتشارات نشر دانشگاهی، مترجم عبدالرضا سلاجقه، آخرین ویرایش.

### برنامه جلسات درسی (نظری)

منابع درسی	اهداف آموزشی جلسه	سرفصل مطالب درسی	جلسه
منابع مندرج مقالات ISI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تشریح ضرورت اندازه گیری فلزات سنگین</li> <li>- یادگیری مفاهیم دقت و صحت آزمایشات، محاسبه انواع خطاها، روشهای کاهش خطا، RSD و ...</li> <li>- اصول QA and QC</li> <li>- تعاریف حدود تشخیص و سنجش مشتمل بر MDL, LOD, LOQ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- کنترل کیفی آزمایشات (ضرورت و اصول)</li> </ul>	اول
منابع مندرج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با انواع روشهای آنالیز دستگاهی و کاربرد طیف سنجی در آنالیزهای محیطی</li> <li>- نقش نور در انواع آنالیزها، جذب و نشر، فتومتر، قانون بیر لمبرت و محاسبه میزان جذب و غلظت با فرمولهای مربوطه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اصول طیف سنجی</li> </ul>	دوم
منابع مندرج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اصول نشر و کاربردهای فیلم فتومتری در آنالیزهای محیطی</li> <li>- ساختار دستگاه فلیم فتومتر</li> <li>- پلاسم و ساختار آن و کاربرد در آنالیزهای محیطی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اصول فیلم فتومتری</li> </ul>	سوم
منابع مندرج	<ul style="list-style-type: none"> <li>- مکانیسم آنالیز جذب اتمی</li> <li>- ساختار و نحوه عملکرد هالو کاتد لامپ</li> <li>- انواع ملزومات جذب اتمی</li> <li>- انواع جذب اتمی با شعله، کوره، هیدرید و بخار سرد</li> <li>- مقایسه جذب اتمی با ICP و انتخاب روش مناسب برای آنالیز فلزات سنگین</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اصول جذب اتمی</li> </ul>	چهارم

## برنامه جلسات درسی (عملی)

منابع درسی	اهداف آموزشی جلسه	سرفصل مطالب درسی	جلسه
منابع مندرج	- آشنایی با ساختار و تنظیمات دستگاههای اسپکت موجود در آزمایشگاه و مقایسه جذب آنها در آنالیز نمونه مشترک و همچنین تعیین لاندای ماکس در آنالیز پرمنگنات پتاسیم	- اسپکتروفوتومتری	اول
منابع مندرج	- آشنایی عملی با ساختار دستگاه فیلم فتومتر و کار عملی با آن (اندازه گیری سدیم و پتاسیم و رسم نمودار کالیبراسیون)	- فیلم فتومتری	دوم
منابع مندرج	- آشنایی عملی با ساختار دستگاه جذب اتمی موجود در آزمایشگاه، گرافیت، هالو کاتد لامپ، نحوه تنظیم دستگاه، دیگر ملزومات	- جذب اتمی	سوم
منابع مندرج	- هضم اسیدی یک نمونه خاک - آنالیز با کوره گرافیتی برای فلزات سنگین	- آنالیز عملی با روش GFAA همراه با آماده سازی نمونه به روش هضم اسیدی	چهارم