

طرح دوره (COURSE PLAN) ترکیبی یا مجازی

دانشکده: بهداشت اوز		گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط	
مقطع و رشته تحصیلی: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط			
نام درس: فرایندها و عملیات در بهداشت محیط		تعداد واحد: ۲ واحد	
نوع واحد: نظری			
پیش نیاز: فیزیک عمومی - میکروبی شناسی محیط - شیمی محیط		روز و ساعت برگزاری کلاس: سه شنبه ۱۰-۱۲	
مسئول برنامه: زهره بریزی		مکان برگزاری: مجازی	
شماره تماس دانشکده: ۰۷۱۵۲۵۱۹۲۷۳		آدرس پست الکترونیکی: z.berizi@yahoo.com	
مدرسین (به ترتیب حروف الفبا): مهندس زهره بریزی			
شماره تماس دانشکده: ۰۷۱۵۲۵۱۹۲۷۳		آدرس پست الکترونیکی: z.berizi@yahoo.com	
تهیه و تنظیم: مهندس بریزی			
تاریخ تدوین / بازنگری: ۹۹/۵/۲۶			

معرفی درس:

تاکنون فرایندها و عملیات مختلف تصفیه جهت کنترل و حذف آلاینده ها و عوامل مشکل ساز در آب و فاضلاب و محیط های دیگر معرفی و مورد استفاده قرار گرفته است. در این درس شناخت این فرایندها، مکانسیم آنها، قابلیت کاربرد و عوامل موثر بر این فرایندها جهت استفاده در تصفیه کنترل آلاینده های زیست محیطی مورد بررسی قرار میگیرد. با شناخت و درک این فرایندها کارشناس بهداشت محیط میتواند با توجه به آلاینده های موجود در آب و فاضلاب و هوا، فرایندها و عملیات مناسب تصفیه را پیشنهاد دهد.

عناوین کلی این درس شامل موارد زیر می باشد :

- ❖ تعریف عملیات و فرایند ، اهداف، اهمیت شناخت فرایندها و عملیات مختلف تصفیه در کنترل آلایندهای محیط
- ❖ واکنش شیمیایی ، انرژی واکنش، معادلات شیمیایی، انواع معادلات شیمیایی، نسبت مولی، سینتیک و سرعت واکنشها، قانون بقاء جرم و محدودیتهای بقاء جرم
- ❖ معادله سنتیک درجه صفر، درجه اول، درجه اول کاذب، واکنشهای قابل برگشت، واکنشهای آنزیمی، تاثیر درجه حرارت (معادله آرنیوس و وانتهف و سایر عوامل موثر در واکنشها)
- ❖ تعریف راکتور، تقسیم بندی راکتورها، راکتورهای با جریان پیوسته و ناپیوسته، معادلات سرعت درجه اول و دوم در انواع راکتورها
- ❖ سیستمهای کلوئیدی و ویژگیهای آنها، اهمیت آلایندههای کلوئیدی، علت پایداری سیستم کلوئیدی، نیروهای دافعه و جاذبه و پتانسیل زتا و معادلات مربوطه، ناپایدار کردن مواد کلوئیدی، انعقاد و لخته سازی
- ❖ عملیات ته نشینی، عوامل موثر بر سرعت ته نشینی ذرات، معادلات مربوط به سرعت ته نشینی ذرات (قانون استوکس) و انواع آن (ته نشینی نوع اول تا چهارم با الگوهای ته نشینی مربوط به هر یک)
- ❖ شناورسازی، معادلات سرعت مربوط به شناورسازی ذرات، شناورسازی هواپخشان و شناورسازی با هوای محلول، معادلات مربوط به شناورسازی با هوای محلول
- ❖ جذب و جذب سطحی، روش مطالعه جذب و عوامل موثر در جذب آلاینده
- ❖ تبادل یونی و انواع تبادل کننده های یونی، معادلات مربوطه، سرعت واکنشها و تعادل در واکنشها
- ❖ فرایندهای غشایی، پروسه های جداسازی، میکروفیلتراسیون، اولترافیلتراسیون، نانوفیلتراسیون، اسمز

❖ اهداف کلی

آشنایی دانشجویان با عملیات فیزیکی و فرایندهای شیمیایی و بیولوژیکی که اساس عملیات کنترل و تصفیه در زمینه های مختلف بهداشت محیطی و بخصوص آب و فاضلاب را تشکیل می دهد.

❖ اهداف اختصاصی

انواع معادلات شیمیایی، محاسبه نسبت مول، سینتیک و سرعت واکنشها قانون بقاء جرم محدودیت های بقاء جرم

❖ دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- ۱- واکنش شیمیایی را تعریف نماید.
- ۲- انرژی واکنش را بیان نماید.
- ۳- معادلات شیمیایی واکنشهای مختلف را توضیح دهد.
- ۴- انواع واکنشهای شیمیایی را نام ببرد.
- ۵- نسبت مولی را محاسبه نماید.
- ۶- مفهوم سینتیک و سرعت واکنشها را بیان نماید.
- ۷- عوامل موثر بر سرعت واکنشها را نام ببرد.
- ۸- مفهوم ثابت سرعت واکنشها را بیان نماید.

❖ اهداف اختصاصی

معادله سنتیک درجه صفر، درجه اول، درجه اول کاذب، واکنشهای قابل برگشت، واکنشهای آنزیمی

❖ دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- ۱- درجه واکنش را با ارایه معادلات مربوطه بیان نماید.
- ۲- معادلات سینتیک درجه صفر، اول و کاذب را بیان نماید.
- ۳- کاربرد معادلات سینتیک درجه صفر، اول و کاذب را با حل تمرین توضیح دهد.
- ۴- مفهوم واکنشهای پی در پی را بیان نماید.
- ۵- معادلات واکنشهای پیدرپی را توضیح دهد.
- ۶- مفهوم واکنشهای آنزیمی را توضیح دهد.
- ۷- معادلات واکنشهای آنزیمی را بیان نماید.

❖ هدف کلی

آشنایی با انواع راکتورها و طراحی آنها، راکتورهای با جریان پیوسته و ناپیوسته، راکتورهای بسته، با جریان پیوستونی، اختلاط کامل

❖ اهداف اختصاصی

❖ دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- ۱- انواع راکتور را نام نماید.
- ۲- مفهوم موازنه جرمی مواد را بیان نماید.
- ۳- موازنه جرمی مواد برای هر راکتور را بیان نماید.
- ۴- راکتور بسته یا جریان ناپیوسته (Batch Reactor) را طراحی نماید.
- ۵- راکتور پیوسته با اختلاط کامل (CFSTR) را طراحی نماید.
- ۶- راکتور بسته با جریان پیوستونی (PFR) را طراحی نماید.
- ۷- معادلات سرعت درجه اول در انواع راکتورها را توضیح دهد.
- ۸- معادلات سرعت درجه دوم در انواع راکتورها را توضیح دهد.

❖ هدف کلی

آشنایی با جذب و جذب سطحی، روابط بین کشش سطحی و جذب، علت و انواع جذب، واکنشهای مربوط به جذب سطحی و تعادل واکنشها، ایزوترمهای جذب، سرعت واکنشها در جذب سطحی، روش مطالعه جذب و عوامل موثر در جذب سطحی، جاذبهای طبیعی، روش مطالعه جذب و عوامل موثر در جذب آلاینده

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- ۱- تعریف و تفاوت Adsorption و Absorption را توضیح دهد.
- ۲- هدف از کاربرد جذب سطحی در مهندسی بهداشت محیط را بیان نماید.
- ۳- روابط بین کشش سطحی و جذب را بیان نماید.
- ۴- علت و انواع پدیده جذب سطحی را بیان نماید.
- ۵- واکنشهای مربوط به جذب سطحی را بیان نماید.
- ۶- تعادل واکنشهای مربوط به جذب سطحی را بیان نماید.
- ۷- معادلات تعادل واکنشهای جذب سطحی را بیان نماید.
- ۸- سرعت واکنشها در جذب سطحی را بیان نماید.
- ۹- عوامل موثر در جذب سطحی را بیان نماید.

❖ اهداف کلی

آشنایی کلی با انواع روشهای فیلتراسیون

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو در پایان دوره باید بتواند:

- ۱- فرایند و کاربرد میکروفیلتراسیون را بیان نماید.
- ۲- فرایند الترافیلتراسیون را بیان نماید.
- ۳- فرایند نانو فیلتراسیون را بیان نماید.
- ۴- فرایند اسمز معکوس را بیان نماید.
- ۵- فرایند دیالیز را بیان نماید.
- ۶- فرایند الکترودیالیز را بیان نماید.

❖ روش آموزش

□ حضوری

■ مجازی

□ ترکیبی

شرایط اجراء

❖ امکانات آموزشی:

- اسلاید پروژکتور ، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر و با استفاده از نرم افزارهایی شامل سامانه نوید

❖ منابع درسی :

- آیا کتاب /مقاله خاصی برای معرفی به دانشجویان به عنوان منبع درسی در نظر دارید؟ بلی خیر
- در صورت وجود جدول زیر را تکمیل کنید:

صفحات و فصل‌های مشخص شده برای مطالعه	مشخصات کتاب شامل عنوان، نویسندگان، مترجمین، انتشارات، سال و نوبت چاپ
تمام فصول	WEF Manual of Practice (2013), "Wastewater Treatment Process Modeling, McGraw Hill Education.

- در صورتی که در نظر دارید جزوه یا هر نوع محتوای دیگری (مانند فیلم، مجموعه اسلاید و ...) علاوه بر کتاب فوق یا به تنهایی به عنوان منبع درسی به دانشجویان معرفی کنید، مشخصات آن را ذکر کنید و فایل آن را ضمیمه نمایید:

نوع محتوا*	مشخصات شامل عنوان و مؤلفین / تهیه‌کنندگان	توضیحات	آماده بودن فایل برای بارگذاری**

* منظور اسلاید پاور پوینت، جزوه، فیلم آموزشی، محتوای بارگذاری شده بر روی سامانه‌های دیگر دانشگاه و ... است.

- در صورتی که در نظر دارید محتوای دیگری (مانند کتاب، مجموعه اسلاید، جزوه و ...) را به عنوان منبع مطالعه بیشتر به دانشجویان معرفی کنید، مشخصات کامل آن را ذکر کنید. (در سامانه قسمتی جداگانه برای این موارد در نظر گرفته شده است.)

..... ۱

آزمون های خود ارزیابی

۱. آیا برای درس خود آزمون در نظر گرفته‌اید؟ بلی خیر

▪ در صورت وجود تعداد و نوع خودآزمون‌ها را ذکر کنید.

شماره	عنوان آزمون	نوع آزمون	مهلت پاسخ دادن دانشجویان	مهلت ارائه بازخورد به تکالیف
۱	فرایندها و عملیات تصفیه	تستی چهار جوابی و تشریحی	متعاقبا اعلام خواهد گردید.	متعاقبا اعلام خواهد گردید

❖ تکالیف و پروژه‌های دانشجویان

▪ تکالیف طول ترم

شماره	عنوان تکلیف	شرح تکلیف	مهلت پاسخ دادن دانشجویان	مهلت فیدبک دادن مدرس	هدف از ارائه تکلیف
۱	تکلیف اول	در این تکلیف از دانشجویان خواسته خواهد شد فرایندهای شیمیایی و بیولوژیکی که اساس عملیات کنترل و تصفیه در زمینه آب و فاضلاب می باشند را تشریح کنند.	متعاقبا اعلام خواهد گردید	یک هفته بعداز بارگزاری	مرور فصل مربوطه از منبع درسی و درک مفاهیم مربوطه
۲	تکلیف دوم	در این تکلیف از دانشجویان خواسته خواهد شد کاربرد معادلات سینتیک درجه صفر، اول و کاذب را با حل تمرین توضیح دهد.	متعاقبا اعلام خواهد گردید	یک هفته بعداز بارگزاری	مرور فصل مربوطه از منبع درسی و درک مفاهیم مربوطه
۳	تکلیف سوم	در این تکلیف از دانشجویان خواسته خواهد شد معادلات سرعت درجه دوم در انواع راکتورها را بیان کند.	متعاقبا اعلام خواهد گردید	یک هفته بعداز بارگزاری	مرور فصل مربوطه از منبع درسی و درک مفاهیم مربوطه
۴	تکلیف چهارم	در این تکلیف از دانشجویان خواسته خواهد شد پروسه های جداسازی با انواع فیلترهای مطرح شده در مبحث فیلتراسیون با ذکر مثال شرح دهند.	متعاقبا اعلام خواهد گردید	یک هفته بعداز بارگزاری	مرور فصل مربوطه از منبع درسی و درک مفاهیم مربوطه

▪ پروژه درسی

۱. آیا برای درس خود پروژه پایان ترم / میان ترم در نظر گرفته‌اید؟ بلی خیر

در صورت پاسخ مثبت شرح مختصر و هدف از ارائه آن را بنویسید:

❖ سایر فعالیت های یادگیری

در سامانه امکان فعال سازی اتاق بحث (غیرهمزمان)، وجود دارد. اگر در طراحی و هدایت مباحثه دقت کافی انجام شود می-تواند به پرورش تفکر انتقادی در دانشجویان کمک زیادی نماید. در صورت تمایل به استفاده از این امکان موارد زیر را تکمیل نمایید:

▪ اتاق بحث (فورم)

موضوع بحث:

ارزشیابی دانشجویان

بارم نمره	موارد ارزشیابی
۵	آزمون میان ترم
۱۰	آزمون پایان ترم
۲	شرکت فعال در کلاس و حضور و غیاب
۳	تکالیف و سایر فعالیت ها

❖ مقررات

▪ حداقل نمره قبولی ۱۰

جدول زمانبندی درس فرایندها و عملیات در بهداشت محیط

تاریخ ارائه	ساعت ارائه	موضوع جلسه	مدرس	نحوه ارائه	امکانات مورد نیاز	روش ارزشیابی
۹۹/۶/۲۵	۱۰-۱۲	انواع معادلات شیمیایی، سینتیک و سرعت واکنشها	مهندس بریزی	مجازی	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	کوئیز- میان ترم
۹۹/۷/۸	۱۰-۱۲	معادلات سنتیک درجه صفر، درجه اول کاذب و واکنش های قابل برگشت	مهندس بریزی	مجازی	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	کوئیز- میان ترم
۹۹/۷/۱۵	۱۰-۱۲	انواع کاتالیزورها	مهندس بریزی	مجازی	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	کوئیز- میان ترم
۹۹/۷/۲۲	۱۰-۱۲	انواع راکتورها و طراحی آنها	مهندس بریزی	مجازی	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	کوئیز- میان ترم
۹۹/۸/۶	۱۰-۱۲	پروسه های مختلف انعقاد	مهندس بریزی	مجازی	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	کوئیز- میان ترم
۹۹/۸/۲۰	۱۰-۱۲	مواد کمک منعقد کننده	مهندس بریزی	مجازی	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	کوئیز- میان ترم
۹۹/۸/۲۷	۱۰-۱۲	اکسیداسیون شیمیایی	مهندس بریزی	مجازی	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	کوئیز- میان ترم
۹۹/۹/۴	۱۰-۱۲	واکنشهای مربوط به جذب سطحی	مهندس بریزی	مجازی	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	کوئیز- میان ترم
۹۹/۹/۱۱	۱۰-۱۲	انواع جاذب ها	مهندس بریزی	مجازی	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	کوئیز- میان ترم

	افزارهای ارائه شده					
کوییز- میان ترم	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	مجازی	مهندس بریزی	انواع فرایندهای غشایی و پروسه های جداسازی	۱۰-۱۲	۹۹/۹/۱۸
کوییز- میان ترم	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	مجازی	مهندس بریزی	تبادل یونی و معادلات مربوط به آنها	۱۰-۱۲	۹۹/۹/۲۵
کوییز- پایان ترم	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	مجازی	مهندس بریزی	انواع روش های ته نشینی	۱۰-۱۲	۹۹/۱۰/۲
کوییز-پایان ترم	امکانات فضای مجازی و نرم افزارهای ارائه شده	مجازی	مهندس بریزی	فرایندهای بیولوژیکی تصفیه	۱۰-۱۲	۹۹/۱۰/۹