



بسمه تعالی

فرم طرح درس

مشخصات کلی درس:

عنوان واحد درسی: فرآیندها و عملیات در بهداشت محیط	نوع واحد درسی (نظری/عملی): نظری	تعداد واحد (نظری/عملی): ۲ واحد
کد درس: ۲۰	عنوان درس پیش نیاز یا هم نیاز: فیزیک عمومی، میکروبی شناسی محیط، شیمی محیط	زمان برگزاری آموزش (روز - ساعت): یکشنبه‌ها، ۱۵-۱۳
محل برگزاری آموزش: پردیس دانشگاهی	تعداد جلسات: ۱۶	سایر: -

مشخصات فراگیران:

رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط ورودی ۱۴۰۲	مقطع تحصیلی: کارشناسی	نیمسال تحصیلی: ۱۴۰۳-۱۴۰۴
تعداد فراگیران: ۸	گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط	دانشکده: پردیس دانشگاهی

مشخصات مدرس / مدرسین:

نام و نام خانوادگی: حسین آذرپیرا	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط	مقطع تحصیلی: دکتری تخصصی
رتبه علمی: دانشیار	گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط	پست الکترونیک: hazarpira912@gmail.com
تلفن: ۰۹۱۸۳۴۱۷۹۴۹	روزهای حضور در گروه: همه ایام هفته	آدرس دفتر: پردیس دانشگاهی - معاونت آموزشی، تحقیقات و فرهنگی دانشجویی



بسمه تعالی

ضوابط آموزشی:

وظایف و تکالیف دانشجو:	حضور مرتب، به موقع و فعال در کلاس، مشارکت داشتن در مباحث درس، عدم غیبت غیر موجه، انجام دقیق تکالیف و ارائه به موقع آن
مقررات و نحوه برخورد با غیبت و تاخیر دانشجو:	حضور و غیاب، عدم استفاده از تلفن همراه، تذکر در صورت تاخیر

شیوه ارزشیابی:

روش های ارزیابی:	میزان نمره از ۲۰	نوع آزمون: (شفاهی، کتبی، چندگزینه ای، جورکردنی، صحیح-غلط، تشریحی، پاسخ کوتاه، کامل کردنی)
آزمون میان ترم	۷	چند گزینه ای - تشریحی - کامل کردنی - صحیح-غلط
آزمون پایان ترم	۱۰	چند گزینه ای - تشریحی - کامل کردنی - صحیح-غلط
کوئیزها	۱	کتبی - شفاهی
تکلیف آموزشی، پروژه تحقیقاتی یا غیره	۱	کتبی
حضور منظم و فعال در کلاس و شرکت در بحث ها	۱	ارائه سمینار کلاسی



اهداف درس:

بسمه تعالی

اهداف کلی درس:					
آشنایی دانشجویان با عملیات فیزیکی، فرایندهای شیمیایی و بیولوژیکی که بر اساس عملیات کنترل و تصفیه در زمینه های مختلف بهداشت محیطی و بخصوص آب و فاضلاب را تشکیل می دهد.					
شماره جلسه	هدف کلی جلسه	اهداف رفتاری	حیطه: (شناختی، نگرشی - عاطفی، روان-حرکتی)	روش تدریس (سخنرانی، بحث، TBL، PBL و ...)	مواد و وسایل آموزشی: (وایت برد، سایت و...)
۱	مقدمه و ارائه سرفصل دروس و اهمیت درس	دانشجو بتواند:	شناختی	سخنرانی - بحث گروهی	وایت برد - پاور پوینت - ویدئو پروژکتور
		-هدف کلی درس و اهمیت آن را درک نماید			
		-سرفصل دروس را فهرست نماید			
		روش مشارکت در آموزش کلاس و حل مسئله را بیان نماید			
		به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.	عاطفی		
۲	روشهای کنترل آلودگی در محیط، سنتیک و سرعت واکنش، عوامل موثر در سرعت واکنش، واکنشهای درجه صفر، اول و دوم	دانشجو بتواند:	شناختی	سخنرانی - بحث گروهی	وایت برد - پاور پوینت - ویدئو پروژکتور
		استراتژی و تاکتیکهای محیطی را بیان کند.			
		سنتیک و سرعت واکنش را توضیح دهد			



بسمه تعالی

			عوامل موثر بر سرعت واکنش را بیان کند.		
			معادلات کلی سرعت واکنش را توضیح دهد.		
			واکنشهای درجه صفر، یک و دو را بیان کند		
			نمودارهای مربوطه را رسم نماید		
		عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.		
			دانشجو بتواند:		
			کاتالیزور و نقش آنها را در واکنشهای شیمیائی توضیح دهد.		
			تعادل شیمیائی و ویژگیهای آنها را توضیح دهد		
			واکنشهای آنزیمی، برگشت پذیر و برگشت ناپذیر را توضیح دهد		
			قانون اول ترمودینامیک را بیان کند		
		عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.	انواع واکنشهای شیمیائی در محیط و نقش کاتالیزورها، قانون اول ترمودینامیک	۳
			دانشجو بتواند:		
			مفهوم رآکتور را بیان کند		۴
واپت برد- پاور پویبنت- ویدئو پروژکتور	سخنرانی- بحث گروهی	شناختی			



بسمه تعالی

وايت برد- پاور پويبنت- ويدئو پروژكتور	سخنرانی- بحث گروهی	شناختی	راكتور بسته، راکتور با جریان پیوسته با اختلاط کامل، راکتور جریان پراکنده غیر ایده آل و راکتور پیستونی یا لوله ای را تعريف کند	راكتورهای شیمیائی، انواع آن و طراحی راکتور، نحوه انتخاب راکتور و عوامل موثر در انتخاب آن، موازنه جرمی	
			اصول طراحی راکتورها را بداند و موازنه جرمی برای هر راکتور را انجام دهد.		
			نحوه انتخاب راکتورها و عوامل موثر در انتخاب راکتورها را توضیح دهد.		
		عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.		
وايت برد- پاور پويبنت- ويدئو پروژكتور	سخنرانی- بحث گروهی	شناختی	دانشجو بتواند:	سیستم های کلوئیدی، علل پایداری سیستم کلوئیدی، مکانیسم ناپایداری ذرات کلوئیدی	۵
			سیستم های کلوئیدی را تعريف کند		
			انواع سیستم های کلوئیدی را شرح دهد		
			تئوری DLVO را شرح دهد		
			پتاسیل زتا و علت پایداری ذرات کلوئیدی را شرح دهد		
			مکانیسم ناپایداری ذرات کلوئیدی را شرح دهد		



بسمه تعالی

		عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.		
وایت برد- پاور پوینت- ویدئو پروژکتور	سخنرانی- بحث گروهی	شناختی	دانشجو بتواند:	انعقاد و لخته سازی، انواع منعقد کننده ها، خصوصیات آنها، واکنشهای مواد منعقد کننده در آب	۶
			کواگولاسیون و فلوکولاسیون را تعریف کند		
			مواد منعقد کننده و انواع آن را نام ببرد		
			معادلات مربوط به مواد منعقد کننده در آب را بنویسد.		
			انواع آنها را از نظر خصوصیات انعقاد پذیری را شرح دهد		
عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.				
وایت برد- پاور پوینت- ویدئو پروژکتور	سخنرانی- بحث گروهی	شناختی	دانشجو بتواند:	تئوری انعقاد و لخته سازی، اصول و مبانی طراحی تانک اختلاط سریع را توضیح دهد، انواع تانکهای لخته سازی را شرح دهد.	۷
			انواع تانکهای انعقاد را نام ببرد		
			اصول و مبانی طراحی تانک اختلاط سریع را توضیح دهد		
			انواع تانکهای لخته سازی را شرح دهد.		
			انواع تانکهای ته نشینی را ضمن دسته بندی نام برد و توصیف کند		
عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.				



بسمه تعالی

وایت برد- پاور پویبنت- ویدئو پروژکتور	سخنرانی- بحث گروهی	شناختی	دانشجو بتواند:	ته نشینی نوع اول، دوم، سوم و چهارم، قوانین و معادلات ته نشینی	۸
			ته نشینی در آب و فاضلاب را توضیح دهد		
			معادلات مربوط به سرعت ته نشینی (قانون استوک) را توضیح دهد		
			خصوصیات ته نشینی نوع اول، دوم، سوم و چهارم را توضیح دهد		
		عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.		
وایت برد- پاور پویبنت- ویدئو پروژکتور	سخنرانی- بحث گروهی	مهارتی	دانشجو بتواند:	مسائل مربوط به ته نشینی نوع اول و دوم	۹
			حل مسائل مربوط به ته نشینی نوع اول در تصفیه آب را حل کند		
			حل مسائل مربوط به ته نشینی نوع دوم را حل کند		
		عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.		
وایت برد- پاور پویبنت- ویدئو پروژکتور	سخنرانی- بحث گروهی	شناختی	دانشجو بتواند:	فرآیند جذب سطحی، انواع ایزوترمهای جذب سطحی و رسم نمودارهای مربوطه	۱۰
			جذب سطحی را تعریف نماید		
			عوامل موثر در جذب سطحی را بیان نماید		
			انواع مواد جاذب سطحی را نام ببرید		



بسمه تعالی

			معادله جذب لانگمیر را توضیح دهد		
			معادله جذب فروندلیچ را توضیح دهد		
			نمودارهای ایزوترمهای جذب را رسم نماید		
		عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.		
			دانشجو بتواند:		
		مهارتی	مسائل مربوط به ایزوترمهای جذب را حل نماید		
			نوع ایزوترمهای جذب برای حذف یک آلاینده را تشخیص و تفسیر نماید.	کسب مهارت در خصوص حل مسائل مربوط به ایزوترمهای جذب	۱۱
		عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.		
			دانشجو بتواند:		
		شناختی	فرآیندهای تبادل یونی را توضیح دهد		
			انواع تبادل کننده های یونی و خصوصیات آنها را توضیح دهد.		
			عوامل موثر بر فرآیند تبادل یونی را توضیح دهد	فرآیندهای تبادل، انواع تبادل کننده های طبیعی و مصنوعی (ژئولیت ها)، معادلات مربوطه، عوامل موثر بر تبادل یون، نحوه احیاء رزین	۱۲
واپت برد- پاور پویبنت- ویدئو پروژکتور	سخنرانی- بحث گروهی				
واپت برد- پاور پویبنت- ویدئو پروژکتور	سخنرانی- بحث گروهی				



بسمه تعالی

			معادلات مربوط به فرآیند تبادل یونی را بنویسید	
		عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.	
وایت برد- پاور پوینت- ویدئو پروژکتور	سخنرانی- بحث گروهی	شناختی	دانشجو بتواند:	انواع روشهای غشایی در تصفیه آب و فاضلاب، انواع و خصوصیات غشاءها، فرآیندهای اسمز معکوس، الکترودیالیز، نانوفیلتراسیون، اولترافیلتراسیون و میکروفیلتراسیون
			فرآیند اسمز معکوس را توضیح دهد	
			فرآیند الکترودیالیز را شرح دهد	
			فرآیند نانوفیلتراسیون را توضیح دهد	
			فرآیند اولترافیلتراسیون را توضیح دهد	
			فرآیند میکروفیلتراسیون را شرح دهد	
		کاربرد فرآیندهای غشایی در تصفیه آب و فاضلاب را توضیح دهد		
عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.			
وایت برد- پاور پوینت- ویدئو پروژکتور	سخنرانی- بحث گروهی	شناختی	دانشجو بتواند:	فرآیندهای اکسیداسیون شیمیایی، عوامل موثر در واکنشهای اکسیداسیون و احیاء، انواع مواد اکسید کننده در تصفیه آب و فاضلاب
			فرآیندهای اکسیداسیون شیمیایی را تعریف کند	



بسمه تعالی

			<p>واکنشهای اکسیداسیون و احیاء را نوشته و عوامل اکسید شده و احیاء را نام ببرید</p> <p>معادلات مربوطه را بنویسد</p> <p>کاربرد فرآیند اکسیداسیون و احیاء را در تصفیه آب و فاضلاب را شرح دهد</p> <p>اکسید کننده های مختلف را از نظر کاربری و اثر بخشی را با همدیگر مقایسه کند</p>		
	<p>سخنرانی - بحث گروهی</p>	<p>شناختی</p>	<p>عاطفی</p> <p>به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.</p> <p>دانشجو بتواند:</p> <p>فرآیند و واکنشهای روش اکسیداسیون پیشرفته را توصیف نماید</p> <p>کاربردهای روش اکسیداسیون پیشرفته را بنویسد</p> <p>روش اکسیداسیون پیشرفته با ازن را توصیف نموده و کاربردهای آن را بنویسد</p> <p>روش پراکسون را توضیح دهد</p>	<p>توصیف فرآیند و واکنشها، انواع روشهای اکسیداسیون پیشرفته، اکسیداسیون پیشرفته با ازن، اکسیداسیون پیشرفته با پراکسون، اکسیداسیون پیشرفته با ازن و اشعه UV، فرآیند فنتون، الکتروفنتون</p>	<p>۱۵</p>

وایت برد- پاور پویبنت- ویدئو پروژکتور



بسمه تعالی

			اکسیداسیون پیشرفته را با کاربرد نور UV را توضیح داده و کاربردهای آن را بنویسد		
			روشهای مختلف فنتون را با یکدیگر مقایسه و کاربردهای آنها را بنویسد.		
		عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.		
وایت برد- پاورپوینت- ویدئو پروژکتورس	سخنرانی- بحث گروهی	شناختی	دانشجو بتواند:	فرآیندهای حذف و تصفیه آلاینده های نوظهور، پاکسازی زیستی، Bioremediation، Bioaugmentation، Biostimulation، Bioventing، Bioreactor، فرآیندهای حذف ترکیبات آلی- MTBE، NDMA	۱۶
			روشهای حذف آلاینده های نوظهور را نام ببرد		
			انواع روشهای پاکسازی زیستی را شرح دهد و کاربرد هر یک از آنها را نام ببرد		
			روش Biostimulation (زیست تحریک سازی) و کاربردهای آن را شرح دهد		
			روش Bioaugmentation (زیست تقویت سازی) و کاربردهای آن را شرح دهد		
			کاربردهای روش تهویه زیستی Bioventing را بنویسد		
		عاطفی	به مطالب ارائه شده در کلاس توجه کند و واکنش نشان دهد.		



- 1- Larry D. Benefield, Etal (1982) "process chemistry for water and wastewater treatment". Prentice- Hall Inc New Jersey. USA
- 2- Walter, J. Weber, Jr. (1972) "pysicochemical processes for water quality control". John Wiley and Sons, Inc. USA
- 3- Tom D. Reynolds, Pual A. Richard (1996) "unit operation and Processes in Environmental Engineering ". PWS Publishing Co.
- 4- Casey T.j. (1996) "Unit treatment processes in water and wastewater engineering ", Johan Wiley and sons.

- ۵- موسوی. سید غلامرضا و همکاران: "مهندسی فاضلاب، تصفیه و استفاده مجدد"، انتشارات خانیان، چاپ اول ۱۳۹۰
- ۶- ترکیان. ایوب و همکاران: "واحدهای عملیاتی و فرآیندی در مهندسی محیط زیست". موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف، چاپ اول ۱۳۷۹.
- ۷- ترکیان. ایوب. کتاب مهندسی محیط زیست (آب و فاضلاب) ۱۳۷۴