



فرم طرح درس

نیمسال تحصیلی: نیمسال اول ۱۴۰۲ - ۱۴۰۱

نام درس: فرایندها و عملیات در مهندسی بهداشت محیط	پیش نیاز: فیزیک عمومی، شیمی محیط، میکروبی شناسی محیط	نوع درس (تئوری/عملی): تئوری	تعداد واحد درس: ۲	روز، ساعت درس: سه شنبه ۸-۱۰
رشته تحصیلی: بهداشت محیط	مقطع تحصیلی دانشجویان: کارشناسی	محل برگزاری: دانشکده بهداشت	مدرس: مهدی قربانیان	

هدف کلی درس:

- آشنایی با عملیات فیزیکی و فرایندهای شیمیایی و بیولوژیکی در زمینه های مختلف بهداشت محیطی و بویژه آب و فاضلاب

شماره جلسه	اهداف میانی (رئوس مطالب)	اهداف ویژه (بر اساس سه حیطه اهداف آموزشی: شناختی، عاطفی، روان حرکتی)	طبقه هر حیطه	روش یاددهی یادگیری*	رسانه های آموزشی	تکالیف دانشجوی
۱	معارف، مقدمه، بیان اهمیت درس و ارزشیابی تشخیصی	اهمیت درس را درک نماید. سرفصل دروس را فهرست نماید. هدف کلی درس را بیان نماید منابع اصلی و فرعی درس را بیان نماید. روش مشارکت در آموزش کلاس و حل مسائل را شرح دهد. نحوه ارزشیابی را بیان نماید. به سوالات ارزشیابی تشخیصی پاسخ دهد.	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ آزمون کتبی	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات
۲	تعریف تغییرات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تعریف واکنش ها و انواع واکنش ها (گرمازا و گرماگیر، آنزیمی، برگشت پذیر و خودبخودی) نقش کاتالیزورها، قانون اول و سوم ترمو دینامیک	انواع تغییرات مواد را تعریف نماید. انواع واکنش ها را بشناسد. کاتالیزورها و نقش آنها را در واکنش شیمیایی توضیح دهد. تعادل شیمیایی و ویژگیهای آن را توضیح دهد.	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات

* روش یاددهی - یادگیری می تواند شامل: سخنرانی، مباحثه ای - گروهی کوچک، نمایشی - حل مسئله - پرسش و پاسخ - گردش علمی، آزمایشی



فرم طرح درس

	نوید Adobe connect skyroom			قانون اول و سوم ترمودینامیک را شرح دهد.		
مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ	شناختی مهارتی	سینتیک و سرعت واکنش را توضیح دهد.	سینتیک و سرعت واکنش، عوامل موثر در سرعت واکنش، واکنشهای درجه صفر، اول و دوم	۳
				عوامل موثر در سرعت واکنش را بیان نماید.		
				معادلات کلی سرعت واکنش را توضیح دهد.		
				واکنشهای درجه صفر، یک و دو را بیان نماید.		
				مسائل مرتبط را حل کند و نمودارهای مربوطه را رسم نماید.		

شماره جلسه	اهداف میانی (رئوس مطالب)	اهداف ویژه (بر اساس سه حیطه اهداف آموزشی : شناختی، عاطفی، روان حرکتی)	طبقه هر حیطه	روش یاددهی یادگیری*	رسانه های آموزشی	تکالیف دانشجوی
۴	تعریف راکتورهای شیمیایی، انواع راکتورها طراحی راکتور نحوه انتخاب راکتور و عوامل موثر در انتخاب راکتور موازنه جرمی	مفهوم راکتور را بیان کند.	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات
		راکتور بسته، راکتور با جریان پیوسته با اختلاط کامل و راکتور جریان پراکنده غیر ایده آل و راکتور بستونی یا لوله ای را تعریف کند.				
		اصول طراحی راکتورها را بداند و موازنه جرمی برای هر راکتور را انجام دهد.				
		نحوه انتخاب راکتورها و عوامل موثر در انتخاب راکتورها را بداند.				
۵	سیستم های کلوئیدی و علل پایداری سیستم کلوئیدی، مکانیسم ناپایداری ذرات کلوئیدی	سیستم های کلوئیدی را تعریف نماید. انواع سیستم های کلوئیدی را شرح دهد	شناختی	سخنرانی بحث گروهی	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه	مشارکت فعال در بحث



فرم طرح درس

<p>- پاسخ به سوالات</p>	<p>شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom</p>	<p>پرسش و پاسخ</p>		<p>منابع بار ذرات کلوئیدی را شرح دهد. و عوامل موثر در غلبه برمانع انرژی را DLVO تئوری شرح دهد. لایه های اطراف ذره کلوئیدی و پتانسیل رتا را توضیح دهد علت پایداری ذره کلوئیدی ، نیروهای دافعه و جاذبه را شرح دهد. مکانیسم های ناپایداری سازی ذرات کلوئیدی را شرح دهد.</p>		
<p>- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات</p>	<p>اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom</p>	<p>سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ</p>	<p>شناختی</p>	<p>انواع تانکهای انعقاد را نام ببرد. اصول و مبانی طراحی تانکاخلاط سریع را توضیح دهد. انواع تانکهای لخته سازی را شرح دهد. اصول و مبانی طراحی تانک لخته سازی را توضیح دهد. انواع منعقد کننده ها و کمک منعقد کننده ها را نام ببرد و خصوصیات هر کدام را نام ببرد.</p>	<p>تئوری انعقاد ولخته سازی، مبانی طراحی و انواع تانک های انعقاد و لخته سازی</p>	<p>۶</p>



فرم طرح درس

شماره جلسه	اهداف میانی (رئوس مطالب)	اهداف ویژه (بر اساس سه حیطه اهداف آموزشی : شناختی، عاطفی، روان حرکتی)	طبقه هر حیطه	روش یاددهی یادگیری*	رسانه های آموزشی	تکالیف دانشجوی
۷	ته نشینی نوع اول، دوم، سوم و چهارم قوانین و معادلات ته نشینی	تعریف ته نشینی را در آب و فاضلاب ارائه دهد	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات و حل تمرینات
		معادلات مربوط به سرعت ته نشینی (قانون استوک) را شرح دهد.				
۸	انواع تانک های ته نشینی و شناور سازی	خصوصیات ته نشینی نوع اول، دوم، سوم و چهارم را شرح دهد.	مهارتی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات
		مسائل مربوط به ته نشینی نوع اول و دوم در تصفیه آب را حل نماید.				
۹	فرآیند جذب سطحی انواع ایزوترمهای جذب سطحی رسم نمودارهای مربوطه	انواع تانک ته نشینی را توضیح دهد	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ حل تمرین	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات و حل تمرینات
		مزایا و معایب تانک مستطیلی و دایره ای را بیان نماید.				
		استخرهای تماس جامدات و ته نشینی با سرعت بالا را توضیح دهد	مهارتی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ حل تمرین	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات و حل تمرینات
		فرآیند شناورسازی با هوای محلول را شرح دهد.				
امتحان میان ترم						
		جذب سطحی را تعریف نماید و انواع آن را تشریح نماید.	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ حل تمرین	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات و حل تمرینات
		عوامل موثر در جذب سطحی را بیان نماید.				
		انواع جاذب ها و نحوه تهیه کربن فعال را شرح دهد	مهارتی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ حل تمرین	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات و حل تمرینات
		انواع ایزوترم های جذب را بیان نماید.				
		معادله جذب لانگمیر و فروندلیچ را توضیح دهد.	مهارتی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ حل تمرین	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات و حل تمرینات
		نمودار های ایزوترمهای جذب را رسم نماید.				



فرم طرح درس

شماره جلسه	اهداف میانی (رئوس مطالب)	اهداف ویژه (بر اساس سه حیطه اهداف آموزشی : شناختی، عاطفی، روان حرکتی)	طبقه هر حیطه	روش یاددهی یادگیری*	رسانه های آموزشی	تکالیف دانشجوی
۱۰	کسب مهارت در خصوص حل مسائل مربوط به ایزوترمهای جذب	مسائل مربوط به ایزوترمهای جذب را حل نماید. نوع ایزوترمهای جذب برای حذف یک الاینده را تشخیص و تفسیر نماید.	مهارتی	حل تمرین	ماژیک و تخته اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	پاسخ به سوالات و حل تمرینات
۱۱	فرایند های تبادل یونی انواع تبادل کننده ها طبیعی و مصنوعی (ژئولیت ها) معادلات مربوطه عوامل موثر بر تبادل یون نحوه احیا رزین	فرایند تبادل یونی را تعریف نماید. انواع تبادل کننده های یونی و خصوصیات آنها را توضیح دهد. عوامل موثر بر فرایند تبادل یونی را توضیح دهد. معادلات مربوط به فرایند تبادل یونی را بنویسد.	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات
۱۲	عملیات و فرایند های غشایی تصفیه آب (اسمز معکوس - الکترو دیالیز - نانو فیلتراسیون و اولترافیلتراسیون و میکروفیلتراسیون)	واحد اسمز معکوس را توضیح دهد. واحد الکترو دیالیز را توضیح دهد. واحد نانوفیلتراسیون را توضیح دهد. واحد اولترافیلتراسیون را توضیح دهد. واحد میکروفیلتراسیون را توضیح دهد. کاربرد واحدهای غشایی در تصفیه آب و فاضلاب را توضیح دهد.	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات

* روش یاددهی - یادگیری می تواند شامل: سخنرانی، مباحثه ای - گروهی کوچک، نمایشی - حل مسئله - پرسش و پاسخ - گردش علمی، آزمایشی



فرم طرح درس

شماره جلسه	اهداف میانی (رئوس مطالب)	اهداف ویژه (بر اساس سه حیطه اهداف آموزشی : شناختی، عاطفی، روان حرکتی)	طبقه هر حیطه	روش یاددهی یادگیری*	رسانه های آموزشی	تکالیف دانشجوی
۱۳	فیلتراسیون مکانیسم حذف ذرات توسط فیلترها کاربرد فیلتر	فیلتراسیون را تعریف نماید. مکانیسم حذف ذرات توسط فیلتر را شرح دهد. انواع فیلترهای مورد استفاده در تصفیه آب را شرح دهد. نحوه بهره برداری از صافی شنی کند و تند را بیان نماید. نحوه طراحی صافی شنی کند و و تند را شرح دهد.	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات
۱۴	فرایندهای اکسیداسیون شیمیایی عوامل موثر در واکنشهای اکسیداسیون-احیاء	فرآیند اکسیداسیون شیمیایی را تعریف کند. واکنش اکسیداسیون و احیاء را نوشته و عوامل اکسید شده و احیاء شده را نام ببرد. کاربرد فرآیند اکسیداسیون و احیاء را در تصفیه آب و فاضلاب شرح دهد. اکسیداسیون پیشرفته را تعریف و انواع آن را نام ببرد	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات
۱۵	اصول فرایندهای بیولوژیکی تصفیه معادلات رشد بیولوژیکی	اصول فرایندهای بیولوژیکی را تشریح نماید. جرم سوبسترا و میکروارگانیسم را موازنه نماید. غلظت سوبسترا و میکروارگانیسم را در خروجی مشخص نماید	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات



فرم طرح درس

شماره جلسه	اهداف میانی (رئوس مطالب)	اهداف ویژه (بر اساس سه حیطه اهداف آموزشی : شناختی، عاطفی، روان حرکتی)	طبقه هر حیطه	روش یاددهی یادگیری*	رسانه های آموزشی	تکالیف دانشجو
۱۶	تعیین ضرایب بیو سینتیکی	هدف از کاربرد سینتیک در فرایندهای بیولوژیک را بیان نماید.	شناختی	سخنرانی بحث گروهی پرسش و پاسخ	اسلاید پاور پوینت ویدیوی آموزشی تهیه شده با Camtasia و Ispring سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	- مشارکت فعال در بحث - پاسخ به سوالات
		تأثیر سینتیک در طراحی فرایندهای بیولوژیک را بیان نماید.				
۱۷	رفع اشکال و حل مسائل ارائه سمینار کلاسی دانشجویی	مفهوم زمان ماند سلولی، ضریب رشد و ضریب تجزیه را بیان نماید.	مهارتی	حل مساله بحث گروهی	سامانه آموزش مجازی نوید Adobe connect skyroom	مشارکت در بحث پاسخ به سوالات و حل تمرینات ارائه کلاسه
		ضرایب سینتیکی را تعیین نماید.				
		اشکالات مربوط به مسائل را رفع نماید.				
		در مورد یکی از مباحث مرتبط سمینار ارائه دهد.				
<p>ارزشیابی تراکمی (امتحان پایان ترم)</p>						



فرم طرح درس

منابع درسی مورد استفاده :

- Benefield, Larry.D: Process Chemistry for Water and Wastewater Treatment, Prentice Hall, 1981.
- Reynolds, Tom. D; Richards, Paul: Unit Operation and Process in Environmental Engineering, Brooks Cole, 1995.
- Weber, Walter. J: Physicochemical Process, John Wiley and Sons, New York, 1972.
- Wang, Lawrence. K; Hung, Yung-Tse; Shammass, Nazin.K: Physicochemical Treatment Processes (Handbook of Environmental Engineering), Humana Press, 2004.
- Manahan, Stanley E.; Fundamental of Environmental Chemistry, Lewis Publishers, 1993.
- T. J. Casey, Unit treatment processes in water and wastewater engineering, John Wiley.
- Kawamura S. Integrated design and operation of water treatment facilities. John Wiley & Sons; 2000 Sep 14.
- Tchobanoglus G, Burton F, Stensel HD. Wastewater engineering: Treatment and reuse. METCALF&EDDY, McGraw- Hill, 1991.

- خانی محمدرضا، یغمائیان کامیار، حجتی مهرا، مهندسی فاضلاب (قسمت اول)، ۱۳۹۰، آوای قلم، تهران.

- لیلی مصطفی، ماروسی محمد، سمائی محمدرضا، ۱۳۹۲، فناوری آب و فاضلاب، شرکت آب و فاضلاب استان خراسان شمالی، بجنورد.

- موسوی غلامرضا، ۱۳۹۲، مهندسی آب، نشر حفیظ، تهران

- کی نژاد محمد علی، ابراهیمی سیروس، ۱۳۸۲، مهندسی محیط زیست، دانشگاه صنعتی سهند، تبریز

- واعظی فروغ، صید محمدی عبدالمطلب، ۱۳۸۳، مقررات گندزدایی آب و بهره‌برداری از گندزداها، تهران.

- مهندسی محیط زیست (آب و فاضلاب)، ایوب ترکیان، ۱۳۷۴



فرم طرح درس

قوانین کلاس :

انتظار می رود دانشجویان موارد زیر را رعایت فرمایند:

- رعایت نظم کلاس
- عدم استفاده از تلفن همراه در کلاس
- حضور به موقع و عدن تاخیر در ورود و تعجیل در خروج
- مرور مطالب جلسات قبل
- پیش مطالعه سرفصل جلسه اتی
- پاسخگویی به سوالات و کوییزها (تمام جلسات پرسش و پاسخ شفاهی و یا کوییز کتبی انجام خواهد شد)
- ارائه حداقل یک کنفرانس کلاسی در طول ترم
- ساخت پایلوت تصفیه آب و یا فاضلاب به عنوان نمره اضافه
- ارائه مقاله در زمینه یکی از فرایندها

نحوه ارزشیابی (همراه با سهم هر آیتم):

امتحان پایان ترم	۵۰ درصد نمره (۱۰ نمره)
حضور فعال و منظم در کلاس و حل مسائل کلاسی	۱۰ درصد (۲ نمره)
امتحان میان ترم	۲۰ درصد (۴ نمره)
کوییزها	۱۵ درصد (۳ نمره)
ارائه مقاله در زمینه یکی از فرایندها	۵ درصد (۱ نمره)