



دانشگاه علم و صنعت، خدمات بهداشتی، مانی آرک

فرم طرح دوره

نام و نام خانوادگی مدرس: رضا درویشی چشمه سلطانی	۶	نام دانشکده: بهداشت	۱۱	عنوان واحد درسی به طور کامل: فرآیندها و عملیات در مهندسی بهداشت محیط
آخرین مدرک تحصیلی: Ph.D	۷	رشته تحصیلی فراگیران: مهندسی بهداشت محیط	۱۲	تعداد واحد: ۲
رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط	۸	مقطع: کارشناسی	۱۳	تعداد جلسه: ۱۷
مرتبه علمی: استاد	۹	نیمسال تحصیلی: نیمسال اول ۱۴۰۵-۱۴۰۴	۱۴	عنوان درس پیش نیاز: شیمی محیط، میکروبیولوژی محیط
گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط	۱۰	تعداد فراگیران: ۱۰ نفر	۱۵	تاریخ ارائه: مهرماه ۱۴۰۴

هدف کلی دوره:

شماره جلسه	اهداف جزئی	اهداف ویژه رفتاری ^۱	ارزیابی آغازین ^۲	روش تدریس	وسایل آموزشی	شیوه ارزشیابی	
						تکوینی ^۳ و پایانی ^۴	درصد
۱	در این جلسه دانشجویان باید با تعاریف مرتبط با فرآیندها و عملیات در مهندسی بهداشت محیط آشنا شوند.	<p>در پایان این جلسه دانشجو باید:</p> <p>۱- تعریف صحیحی از فرآیندها و عملیات در مهندسی بهداشت محیط و وجه اختلاف آنها ارائه دهد.</p> <p>۲- واحدهای فرآیندی و عملیاتی در مهندسی بهداشت محیط را نام ببرد.</p> <p>۳- طبقه بندی های متفاوت واکنش های شیمیایی را ارائه دهد و انواع مختلف واکنش ها را فرا گیرد.</p> <p>۴- توالی واکنش های هتروژن را بیان نماید و با واکنش های هموزن</p>	<p>پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی</p>	<p>- سخنرانی</p> <p>- اسلاید</p> <p>- بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث</p>	<p>- تابلو وایت بورد</p> <p>- ویدئو پروژکتور</p> <p>- فیلم آموزشی مرتبط</p>	<p>- پرسش، کوئیز و میان ترم</p> <p>- امتحان پایان ترم</p>	<p>۲۵ درصد</p> <p>۷۵ درصد</p>

^۱ براساس سه حیطه اهداف آموزشی: شناختی، عاطفی، روان-حرکتی

^۲ دانسته‌ها و پیش آمادگی‌های ورود به درس جدید

^۳ هر نوع ارزشیابی که در طول ترم از عملکرد دانشجویان انجام می‌گیرد.

^۴ هر نوع ارزشیابی که در پایان ترم از عملکرد دانشجویان انجام می‌گیرد.

					مقایسه نماید.		
۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجوی در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- مفهوم نرخ واکنش های هتروژن و هموژن را فرا گیرد و به طور کامل بیان نماید. ۲- انواع سینتیک واکنش ها را فرا گیرد و مفهوم هر سینتیک را با درک صحیح رابطه هریک بیاموزد. ۳- با استفاده از داده های موجود، تبعیت از انواع سینتیک های واکنش را با توجه به الگوی نمودار حاصله تعیین نماید و به خوبی تفسیر نماید. ۴- رابطه وانت-هوف آرنیوس را جهت بررسی تأثیر دما بر روی نرخ واکنش بیاموزد. ۵- مفهوم موازنه جرم را جهت نشان دادن تغییرات در یک راکتور فرا گیرد. ۶- مفهوم موازنه جرم را با حل مثال کاربردی فرا گرفته و به طور کامل شرح دهد.	در این جلسه دانشجو باید با مفهوم سینتیک واکنش ها آشنا شود.	۲
۷۵ درصد	- امتحان پایان ترم	- فیلم آموزشی مرتبط					
۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجوی در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- تعریف دقیقی از انواع جریان در راکتورهای تصفیه آب و فاضلاب ارائه دهد. ۲- انواع تقسیم بندی راکتورها را بداند. ۳- مشخصات انواع راکتورها را به طور کامل بیان نماید و فرا گیرد. ۴- مقایسه منطقی از انواع راکتورها ارائه دهد و مفهوم موازنه جرم را جهت هریک از راکتورها تعریف و تحلیل نماید.	در این جلسه دانشجو باید با مفهوم جریان در راکتورهای تصفیه آب و فاضلاب آشنا شود.	۳
۷۵ درصد	- امتحان پایان ترم	- فیلم آموزشی مرتبط					

<p>۲۵ درصد</p> <p>۷۵ درصد</p>	<p>- پرسش، کوئیز و میان ترم</p> <p>- امتحان پایان ترم</p>	<p>- تابلو وایت بورد</p> <p>- ویدئو پروژکتور</p> <p>- فیلم آموزشی مرتبط</p>	<p>- سخنرانی</p> <p>- اسلاید</p> <p>- بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث</p>	<p>پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی</p>	<p>در پایان این جلسه دانشجو باید:</p> <p>۱- رابطه محاسبه زمان ماند و ثابت نرخ واکنش را جهت هریک از رژیم های جریان موجود در راکتورها فرا گیرد.</p> <p>۲- نحوه محاسبه زمان ماند جهت راکتورهای جریان ناپیوسته را با توجه به سینتیک واکنش بیاموزد.</p> <p>۳- نحوه محاسبه زمان ماند جهت راکتورهای جریان پیوستونی ایده آل و با پراکنش را با توجه به سینتیک واکنش فرا گیرد.</p> <p>۴- نحوه محاسبه زمان ماند جهت راکتورهای اختلاط کامل را با توجه به سینتیک واکنش بیاموزد.</p>	<p>در این جلسه دانشجو باید با محاسبات مرتبط با انواع رژیم جریان در راکتورهای تصفیه آب و فاضلاب آشنا شود.</p>	<p>۴</p>
<p>۲۵ درصد</p> <p>۷۵ درصد</p>	<p>- پرسش، کوئیز و میان ترم</p> <p>- امتحان پایان ترم</p>	<p>- تابلو وایت بورد</p> <p>- ویدئو پروژکتور</p> <p>- فیلم آموزشی مرتبط</p>	<p>- سخنرانی</p> <p>- اسلاید</p> <p>- بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث</p>	<p>پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی</p>	<p>در پایان این جلسه دانشجو باید:</p> <p>۱- راهکارهای منطقی جهت انتخاب نرخ واکنش را بیاموزد.</p> <p>۲- مقایسه منطقی از راکتورهای جریان پیوسته و ناپیوسته ارائه دهد.</p> <p>۳- عملکرد راکتورهای حاوی بستر متحرک و بستر ثابت را فرا گیرد.</p> <p>۴- کاربرد هریک از راکتورهای مورد مطالعه را در تصفیه آب و فاضلاب بیاموزد.</p> <p>۵- فاکتورهای مؤثر در انتخاب راکتورهای تصفیه آب و فاضلاب را بداند و تحلیل نماید.</p>	<p>در این جلسه دانشجو باید با مکانیسم عملکرد انواع راکتورهای دخیل در تصفیه آب و فاضلاب آشنا شود.</p>	<p>۵</p>
<p>۲۵ درصد</p> <p>۷۵ درصد</p>	<p>- پرسش، کوئیز و میان ترم</p> <p>- امتحان پایان ترم</p>	<p>- تابلو وایت بورد</p> <p>- ویدئو پروژکتور</p> <p>- فیلم آموزشی مرتبط</p>	<p>- سخنرانی</p> <p>- اسلاید</p> <p>- بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث</p>	<p>پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی</p>	<p>در پایان این جلسه دانشجو باید:</p> <p>۱- الگوهای مختلف ته نشینی را به طور کامل بیاموزد و تحلیل نماید.</p> <p>۲- محاسبه زمان ماند و سرعت ته نشینی جهت هریک از الگوهای ته نشینی را فرا گیرد.</p> <p>۳- مکانیسم عملکرد راکتورهای ته نشینی با کارایی بالا را بداند و به طور کامل شرح دهد.</p> <p>۴- مفهوم و کاربرد شناورسازی در تصفیه آب و فاضلاب را بداند و به طور کامل شرح دهد.</p> <p>۵- انواع فرآیند شناورسازی را فرا گیرد و کاربردهای هریک را به طور کامل بیاموزد.</p>	<p>در این جلسه دانشجو باید مفهوم جداسازی و فرآیندهای مبتنی بر جداسازی در تصفیه آب و فاضلاب آشنا شود.</p>	<p>۶</p>

۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجوی در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- انواع سیستم های کلوئیدی را بیان نماید و به تفصیل شرح دهد. ۲- تعریف صحیح و جامعی از فرآیند انعقاد ارائه دهد. ۳- مکانیسم های موجود جهت انعقاد ذرات کلوئیدی را نام برده و به طور کامل شرح دهد. ۴- مفهوم پتانسیل زتا را بداند و در ارتباط با ذره کلوئیدی تعریف و تحلیل نماید.	در این جلسه دانشجو باید با مفهوم انعقاد در تصفیه آب آشنا شود.	۷
۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجوی در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- عوامل مؤثر بر انعقاد بهینه در یک نمونه آب یا فاضلاب را شناسایی نموده و با آزمایش جارتست شرایط انعقاد بهینه را مشخص کند. ۲- اصول فرآیندهای انعقاد و لخته سازی جهت تصفیه آب را به طور کامل فرا گیرد. ۳- پارامترهای مهم تأثیر گذار در فرآیند انعقاد را نام ببرد و به طور کامل شرح دهد. ۴- روابط موجود جهت فرآیند انعقاد را بیاموزد و به طور کامل شرح دهد.	در این جلسه دانشجو باید با مفهوم انعقاد در تصفیه آب آشنا شود.	۸
۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجوی در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- انواع فرآیند جذب را نام ببرد و تعریف درستی از فرآیند جذب سطحی ارائه دهد. ۲- روابط بین کشش سطحی و جذب را بیاموزد و به طور کامل شرح دهد. ۳- مکانیسم های مختلف فرآیند جذب سطحی در تصفیه آب و فاضلاب را فراگیرد. ۴- انواع جاذب های موجود جهت جذب سطحی را نام ببرد و کاربردهای هریک را به طور کامل بیاموزد. ۵- عوامل و پارامترهای مؤثر بر فرآیند جذب سطحی را نام ببرد و به طور کامل شرح دهد.	در این جلسه دانشجو باید با مفهوم فرآیند جذب سطحی در تصفیه آب و فاضلاب آشنا شود.	۹

۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- کاربردهای فرآیند جذب سطحی جهت تصفیه آب و فاضلاب را بداند. ۲- معادلات سینتیکی مختلف جذب سطحی و توصیف هریک را به طور کامل فرا گیرد و شرح دهد. ۳- معادلات ایزوترم جذب سطحی را بیاموزد و چگونگی کاربرد هریک و تفسیر آنها را به طور کامل شرح دهد. ۴- مفهوم ترمودینامیک جذب را فرا گیرد و تحلیل نتایج حاصل از تطبیق معادلات موجود را بیاموزد. ۵- روش های مختلف احیاء جاذب مصرفی را بیاموزد.	در این جلسه دانشجو باید با مفهوم فرآیند جذب سطحی در تصفیه آب و فاضلاب آشنا شود.	۱۰
۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- تعریف جامعی از فرآیند تبادل یون ارائه دهد. ۲- کاربردهای فرآیند تبادل یون در تصفیه آب و فاضلاب را فرا گیرد و به طور کامل شرح دهد. ۳- انواع رزینهای تبادل یون و مزایا و معایب هریک را به طور کامل بیاموزد. ۴- مکانیسم تبادل یون در رزینهای سنتتیک را فرا گیرد و به طور کامل شرح دهد. ۵- تقسیم بندی رزینهای سنتتیک را بر اساس گروههای عملکردی بیاموزد و هریک از تقسیم بندی ها را به طور کامل توضیح دهد.	در این جلسه دانشجو باید با فرآیند تبادل یون جهت تصفیه آب و پساب آشنا شود.	۱۱
۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- مشخصه های یک بستر تبادل یون را بداند و توضیح دهد. ۲- مفهوم انتخاب گری رزین تبادل یون را بداند و مسائل مرتبط با انتخاب گری رزین های تبادل یون را به طور کامل درک و حل نماید. ۳- انواع سیستم های تبادل یون حاوی بستر را بیاموزد و هر یک را به طور کامل شرح دهد. ۴- مراحل احیاء ستون تبادل یون را فرا گیرد و به طور کامل توضیح دهد.	در این جلسه دانشجو باید با فرآیند تبادل یون جهت تصفیه آب و پساب آشنا شود.	۱۲

۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور - فیلم آموزشی مرتبط	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- فرآیندهای غشایی را نام برده و شرح دهد. ۲- فرآیند های میکروفیلتراسیون و ترافیلتراسیون را بیاموزد و به طور کامل شرح دهد. ۳- مکانیسم فرآیند اسمز معکوس جهت جداسازی آلاینده های محیط های آبی را کامل توضیح دهد. ۴- مکانیسم فرآیند الکترودیالیز جهت جداسازی آلاینده های آب و فاضلاب را بداند و به طور کامل توضیح دهد. ۵- پارامترهای مهم و تأثیر گذار بر کارایی فرآیندهای غشایی را بداند و تأثیر هریک را به طور کامل شرح دهد.	در این جلسه دانشجو باید با مفهوم جداسازی غشایی جهت حذف آلاینده ها از آب و فاضلاب آشنا شود.	۱۳
۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور - فیلم آموزشی مرتبط	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- مفهوم، اصول و مبانی فرآیندهای اکسیداسیون و احیاء را بداند و تعریف جامعی از هریک ارائه دهد. ۲- انواع فرآیندهای اکسیداسیون شیمیایی را نام ببرد و توضیح دهد. ۳- کاربرد هریک از فرآیندهای اکسیداسیون شیمیایی در تصفیه آب و فاضلاب را فرا گیرد. ۴- عوامل مؤثر بر فرآیندهای اکسیداسیون شیمیایی را بیاموزد و به طور کامل شرح دهد. ۵- تعریفی از فرآیند اکسیداسیون پیشرفته ارائه دهد و انواع آن را نام ببرد.	در این جلسه دانشجو باید با مفهوم فرآیند های اکسیداسیون شیمیایی جهت تصفیه آب و فاضلاب آشنا شود.	۱۴
۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور - فیلم آموزشی مرتبط	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- مکانیسم کلی فرآیند بیولوژیک جهت تصفیه فاضلاب را درک نموده و به طور کامل شرح دهد. ۲- اصول و مبانی فرآیندهای رشد معلق و چسبیده را یاد گرفته و به طور کامل شرح دهد. ۳- انواع فرآیندهای بیولوژیک جهت تصفیه فاضلاب را نام برده و شرح دهد.	در این جلسه دانشجو باید با انواع فرآیندهای تصفیه بیولوژیک فاضلاب آشنا شود.	۱۵

۲۵ درصد	- پرسش، کوییز و میان ترم	- تابلو وایت بورد - ویدئو پروژکتور	- سخنرانی - اسلاید - بحث کلاسی و مشارکت دانشجو در مباحث	پیش آزمون به شکل پرسش کلاسی	در پایان این جلسه دانشجو باید: ۱- مکانیسم نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون بیولوژیک را توصیف نماید و به طور کامل شرح دهد. ۲- تأثیر پارامترهای محیطی بر فرآیندهای نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون را فرا گیرد و توضیح دهد. ۳- مکانیسم حذف بیولوژیک فسفر را فرا گرفته و تأثیر پارامترهای مختلف محیطی را بر فرآیند حذف فسفر بداند. ۴- فرآیندهای مختلف مورد استفاده جهت حذف بیولوژیک ازت و فسفر را نام برده و توضیح دهد.	در این جلسه دانشجو باید با مفهوم حذف ازت و فسفر از فاضلاب آشنا شود.	۱۶
۷۵ درصد	- امتحان پایان ترم	- فیلم آموزشی مرتبط					۱۷
رفع اشکال							

منابع درس:

عنوان	ردیف
Unit Operation and Process in Environmental Engineering/Tom D. Reynolds, Paul Richards	۱
Process Chemistry for Water and Wastewater Treatment/Larry. D. Benefield	۲

- هدف کلی در واقع نشان‌دهنده هدف اصلی آن جلسه تدریس خواهد بود که اصولاً یک هدف کلی نگارش شده و سپس به چند هدف ویژه رفتاری تقسیم می‌شود.
- اهداف ویژه رفتاری دارای فعل رفتاری، معیار، محتوا و شرایط بوده و در حیطه‌های شناختی، عاطفی و روان حرکتی طراحی می‌شود. این اهداف در تعیین متد و وسایل آموزشی موثر می‌باشند.
- ارزشیابی بر اساس اهداف می‌تواند به صورت آزمون ورودی (آگاهی از سطح آمادگی دانشجویان)، مرحله‌ای یا تکوینی (در فرایند تدریس با هدف شناسایی قوت و ضعف دانشجویان) و آزمون پایانی یا تراکمی (پایان یک دوره یا مقطع آموزشی با هدف قضاوت در مورد تسلط دانشجویان) برگزار گردد.