مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه

فرم طرح دوره

نام درس: فرایندها و عملیات در مهندسی بهداشت محیط **تعداد واحد: ۲ واحد نظری**	**رشته تحصیلی: بهداشت محیط**	**مقطع تحصیلی دانشجویان: کارشناسی ناپیوسته**	**محل برگزاری: ساختمان کلاسها**	**مدرس: آقای دکتر داودی**	**نیمسال تحصیلی اول ۹۷-۱۳۹۶**

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با اصول واکنش های مهم در بهسازی محیط بخصوص در زمینه تصفیه آب و فاضلاب

شماره جلسه	تاریخ جلسه	اهداف میانی (رئوس مطالب)	اهداف ویژه (بر اساس سه حیطه اهداف آموزشی : شناختی، عاطفی، روان حرکتی)	حیطه و طبقه آن	روش یاددهی* یادگیری	مواد و وسایل آموزشی	زمان	تکالیف دانشجو	نحوه **ارزشیابی
۱		آشنایی با واحدهای فرایندی و عملیاتی	دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: واحدهای فرایندی را تعریف کند واحدهای علمیاتی را تعریف کند. واکنشهای شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی را توصیف کند. مثالهایی از کاربرد واکنش ها در بهسازی محیط ارائه کند. ب- حیطه عاطفی: به سوالاتی که در مورد موضوع مورد بحث پرسیده می شود پاسخ دهد.	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ	وایت برد ماژیک کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- Quiz در جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی

* روش یاددهی – یادگیری می‌تواند شامل: سخنرانی، مباحثه‌ای – گروهی کوچک، نمایشی – حل مسئله – پرسش و پاسخ – گردش علمی، آزمایشی

** آزمون‌ها بر اساس اهداف می‌توانند 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.

		در مباحث مطرح شده مشارکت داشته باشد.						
۲		آشنایی با واکنش های شیمیایی	دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: اجزای یک معادله شیمیایی را نام ببرد. قانون بقای جرم را توضیح دهد. معادلات شیمیایی را بر اساس قانون بقای جرم موازنه کند. ب- حیطه عاطفی: در خصوص مباحث مطرح شده اظهار نظر کند. به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد.	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، بحث گروهی کوچک، پرسش و پاسخ	وایت برد ماژیک ویدیو پروژکتور اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضوع جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی
۳		آشنایی با استوکیومتری واکنش	دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: استوکیومتری را تعرف کند. اهمیت رعایت نسبت های استوکیومتری در واکنش های شیمیایی را بیان کند. نسبت های استوکیومتری را در واکنشهای مهم بهسازی محیط محاسبه کند. ب- حیطه عاطفی: در خصوص مباحث مطرح شده اظهار نظر کند. به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد.	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، بحث گروهی کوچک، پرسش و پاسخ	وایت برد ماژیک ویدیو پروژکتور اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضوع جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی
۴		آشنایی با واکنش های اکسیداسیون احیا	دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: واکنش های اکسیداسیون احیا را تعریف کند. نقش باکتری ها در انجام واکنش های اکسیداسیون احیا را توضیح دهد. در مهمترین واکنش های بهسازی محیط، عامل اکسید کننده و احیا کننده یا دهنده و پذیرنده الکترون را شناسایی کند.	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، بحث گروهی کوچک، پرسش و پاسخ	وایت برد ماژیک ویدیو پروژکتور اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضوع جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی

		ب- حیطه عاطفی: در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد. به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد.						
۵		دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: سینتیک واکنش را تعریف کند. معادله سرعت واکنش را نوشته و اجزای آن را شرح دهد. برای یک واکنش فرضی سرعت واکنش را محاسبه کند. ب- حیطه عاطفی: در خصوص مباحث مطرح شده اظهار نظر کند. به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد.	آشنایی با سینتیک واکنش ها	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، بحث گروهی کوچک، پرسش و پاسخ	وایت برد ماژیک ویدیو پروژکتور اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضوع جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی
۶		دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: درجه واکنش را تعریف کند. واکنش های درجه صفر، درجه یک و درجه دو را مقایسه کند. برای یک واکنش فرضی، درجه واکنش را تعیین کند. ب- حیطه عاطفی: در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد. به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد.	آشنایی با درجه واکنش	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ	تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضوع جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی
۷		دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: ثابت سرعت واکنش را تعریف کند. عوامل موثر بر ثابت سرعت واکنش را بشناسد. برای یک واکنش فرضی، ثابت سرعت واکنش را محاسبه کند. ب- حیطه عاطفی:	آشنایی با ثابت سرعت واکنش						تکوینی یا تشخیصی

		در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد. به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد.						
۸		آشنایی با واکنش های بیولوژیکی حذف ماده آلی از فاضلاب	دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: اصول حذف ماده الی توسط میکروارگانیسم ها را شرح دهد. معادله حذف بیولوژیکی ماده آلی را بنویسد. نمودار حذف بیولوژیکی ماده آلی را در طی زمان رسم کند. ب- حیطه عاطفی: در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد. به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد.	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ	تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی
۹		آشنایی با آزمایش تعیین اکسیژن مورد نیاز بیولوژیکی (BOD)	دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: اصول انجام آزمایش BOD را شرح دهد. معادله مربوط به تعیین BOD در زمان های مختلف را بنویسد. مسائل مربوط به محاسبه BOD از طریق بکارگیری فرمول مربوطه را حل کند. ب- حیطه عاطفی: در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد. به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ	تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی
۱۰		آشنایی با سایر روش های تعیین ماده الی در فاضلاب	دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: اصول روش COD را شرح دهد. اصول روش TOC را شرح دهد. اصول روش ThOD را شرح دهد.	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ	تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای	مرحله ای یا تکوینی

		برای یک محلول فرضی ThOD را محاسبه کند. ب- حیطه عاطفی: در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد. به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد.					در مورد موضع جلسه آینده	
۱۱		آشنایی فرایند انعقاد و لخته سازی	دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: چرایی پایداری یک سیستم کلوئیدی را بیان کند. مکانیسم های انعقاد شیمیایی و غلبه بر پایداری را شرح دهد. قرارگیری یون ها در اطراف یک ذره کلوئیدی را با رسم شکل نشان دهد. ب- حیطه عاطفی: در بحث کلاسی حضور فعال داشته باشد. به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد.	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ	تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی
۱۲		آشنایی با عملیات ته نشینی	دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: موارد کاربرد واحد ته نشینی در تصفیه آب و فاضلاب را نام ببرد. انواع کلاس های ته نشینی را مقایسه کند. ب- حیطه عاطفی: در مباحث مطرح شده مشارکت داشته باشد. به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد.	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ	تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی
۱۳		آشنایی با فرایند رسوبدهی شیمیایی	دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: موارد کاربرد روش رسوبدهی شیمیایی را بیان کند. انواع موادشیمیایی قابل کاربرد در واحد رسوبدهی شیمیایی را نام ببرد.	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ	تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای	مرحله ای یا تکوینی

		pH مورد نیاز برای رسوبدهی یک فلز سنگین معین را تحت شرایط مفروض محاسبه کند. ب- حیطه عاطفی: به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد. در مباحث مطرح شده مشارکت داشته باشد.					در مورد موضع جلسه آینده	
۱۴		دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: آب سخت و آب نرم را تعریف کند. عوامل ایجادکننده سختی را نام ببرد. طبقه بندی آب ها از نظر سختی را بداند. سختی یک نمونه آب مفروض را محاسبه کند. ب- حیطه عاطفی: به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد. در مباحث مطرح شده مشارکت داشته باشد.	آشنایی با آب های سخت و نرم	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ	تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی
۱۵		دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: افزودنی های شیمیایی به منظور نرم سازی آب را نام ببرد. استوکیومتری واکنش های سختی گیری آب را بداند. ب- حیطه عاطفی: به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد. در مباحث مطرح شده مشارکت داشته باشد.	آشنایی با سختی گیری به روش رسوبدهی شیمیایی	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ	تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای در مورد موضع جلسه آینده	مرحله ای یا تکوینی
۱۶		دانشجو باید بتواند در پایان کلاس: الف- حیطه شناختی: اصول کاربرد روش جذب سطحی در تصفیه آب را بداند. اصول کاربرد روش تبادل یون سطحی در تصفیه آب را بداند.	آشنایی با روش های پیشرفته تصفیه آب	شناختی عاطفی	سخنرانی، مباحثه ای، پرسش و پاسخ	تخته وایت برد فیلم آموزشی اسلاید اموزشی کتاب	۹۰ دقیقه	پرسش و پاسخ در انتهای کلاس- در جلسه آینده Quiz جستجو در منابع الکترونیک و کتابخانه ای	مرحله ای یا تکوینی

			اصول کاربرد روشهای غشایی سطحی در تصفیه آب را بداند. ب- حیطه عاطفی: به مطالب مطرح شده توجه داشته و به درس گوش فرادهد. در مباحث مطرح شده مشارکت داشته باشد.					در مورد موضع جلسه آینده	
۱۷		جمع بندی کلی مطالب و رفع مشکل	دانشجو باید بتواند : ۱. مطالب ارائه شده در طول ترم را به طور جامع توضیح دهد. ۲. مسائل مختلف ارائه شده در طول ترم را حل نماید. ۳. هدف از ارائه این واحد درسی را به خوبی درک کرده باشد. ۴. با انگیزه و اشتیاق در امتحان پایان ترم شرکت کند.	شناختی- عاطفی	حل مسئله	------	۹۰ دقیقه	حل مسائل داده شده	آزمون پایانی

نحوه ارزشیابی:

ارزشیابی به صورت کتبی که ۲۰٪ کل نمره با استفاده از کوئیز و ۸۰٪ باقی‌مانده در امتحان پایان ترم محاسبه می‌گردد.

نحوه محاسبه نمره کل:

آزمون پایان ترم ۸۰٪ کل نمره

کوئیز و تکالیف درسی ۲۰٪ کل نمره

منابع اصلی درس:

1- **Process Chemistry for water and wastewater treatment / larry.D. Benefild , prentice Hall , 1981.**
2- **Unit Operation and Process in Environmental Engineering / Tom D. Reynolds, Paul Richards, Brooks Cole , 2 Ed , 1995.**
3- **Physicochemical Process / Walter J. Weber , John Wiley and Sons , 1972.**
4- **Physicochemical Treatment Processes (Hand book Environmental Engineering)/ Lawrence K. Wang, Yung - Tse Hung, Nazin K. Shammas, Humana Press, 2004.**
5- **Fundamentals of environmental chemistry / manadan S.E. , Lewis publishers , 1993**