

راهنمای مطالعاتی دانشجویان

(Study guide)

عنوان درس: فرآیندها و عملیات در بهداشت محیط

گروه: بهداشت محیط

تاریخ: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱

- عنوان درس: فرآیندها و عملیات در بهداشت محیط

- تعداد واحد: ۲ واحد نظری

- هماهنگ کننده: آموزش دانشکده بهداشت

- مدرس: دکتر زهرا درخشان

- پیش نیاز: فیزیک عمومی - میکروبیولوژی محیط - شیمی محیط

- **اهمیت درس:** تاکنون فرآیندها 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، مکانیسم آن ها، قابلیت کاربرد و عوامل موثر بر این فرایندها جهت استفاده در تصفیه کنترل آلاینده های زیست محیطی مورد بررسی قرار می گیرد. با شناخت و درک این فرایندها کارشناس بهداشت محیط می تواند با توجه به آلاینده های موجود در آب و فاضلاب و هوا، فرایندها و عملیات مناسب تصفیه را پیشنهاد دهد.

اهداف کلی و میانی:

دانشجو باید بتواند:

- ✓ واحدهای فرآیندی و عملیاتی کنترل آلودگی در مهندسی بهداشت محیط را بیان نماید.
- ✓ انواع واکنش‌های همگن و ناهمگن، برگشت پذیر و برگشت ناپذیر را شرح دهد، انواع معادلات شیمیایی و مفاهیم نسبت مولی و سینتیک و سرعت واکنش‌ها را شرح دهد، قانون بقای جرم و محدودیت‌های آن را توضیح دهد.
- ✓ انواع معادلات سینتیکی از جمله درجه صفر، اول و دوم را شرح دهد، واکنش‌های قابل برگشت و آنزیمی را شرح دهد، تاثیر درجه حرارت (معادله آرنیوس و انتیپ) و سایر عوامل موثر در واکنش‌ها را شرح دهد.
- ✓ انواع راکتورهای با جریان پیوسته و ناپیوسته، راکتورهای بسته با جریان پیوسته و اختلاط کامل را شرح دهد، معادلات سرعت واکنش‌های درجه صفر، اول و دوم در انواع راکتور و طراحی آن‌ها را شرح دهد.
- ✓ انواع سیستم‌های کلوییدی و ویژگی‌های آن‌ها از جمله پایداری، نیروهای دافعه و جاذبه و پتانسیل زتا را شرح دهد، فرآیند انعقاد و لخته‌سازی را شرح دهد، خواص انواع مواد منعقدکننده و کمک منعقدکننده را بیان کند.
- ✓ فرآیند ته‌نشینی و عوامل موثر بر سرعت ته‌نشینی ذرات را شرح دهد، معادلات مربوط به سرعت ته‌نشینی ذرات (قانون استوکس) را بیان کند، ته‌نشینی نوع اول تا چهارم و الگوهای مربوط به هر یک را توضیح دهد.
- ✓ فرآیند شناورسازی و معادله سرعت مربوط به شناورسازی ذرات را شرح دهد، شناورسازی هواپخشان و شناورسازی با هوای محلول را شرح دهد، معادلات مربوط به شناورسازی با هوای محلول را بیان کند.
- ✓ فرآیند جذب و انواع آن را شرح دهد، واکنش‌های مربوط به جذب سطحی و تعادل در واکنش‌ها را بیان نماید، انواع ایزوترم‌های جذب را شرح دهد، انواع جاذب‌های طبیعی و مصنوعی را بیان کند، فرآیند تبادل یونی و انواع تبادل‌کننده‌های یونی را شرح دهد.

- ✓ انواع فرآیندهای غشایی و نحوه عملکرد آن‌ها را شرح دهد.
- ✓ انواع فرآیندهای تقطیری و انجماد و نحوه عملکرد آن‌ها را شرح دهد.
- ✓ اکسیداسیون را تعریف کند و انواع اکسیدان‌های متداول و مکانیسم عملکرد آن‌ها را شرح دهد، انواع فرآیندهای اکسیداسیون پیشرفته را بیان کند، عوامل موثر در واکنش‌های اکسیداسیون را شرح دهد.
- ✓ مکانیسم‌های عملکرد فرآیندهای مورد استفاده جهت حذف آلاینده‌های نوظهور را شرح دهد.
- ✓ فرآیندهای هوازی، بی‌هوازی، رشد معلق و چسبیده را شرح دهد، موازنه جرمی، معادلات رشد و مونود و ضرایب سینتیکی مربوط به هر کدام از فرآیندهای رشد معلق و چسبیده را شرح دهد.
- ✓ مکانیسم عملکرد میکروارگانیسم‌های مختلف جهت حذف نیتروژن از فاضلاب و محصولات تولیدی را شرح دهد، مکانیسم فرآیندهای بیولوژیکی و میکروارگانیسم‌های غالب در حذف فسفر از فاضلاب را شرح دهد.
- ✓ کاربرد روش ترسیب شیمیایی و انواع مواد شیمیایی مؤثر در حذف نیتروژن را شرح دهد، کاربرد روش ترسیب شیمیایی و انواع مواد شیمیایی مؤثر در حذف فسفر را شرح دهد.
- ✓ روش ترسیب شیمیایی را تعریف کند و کاربرد آن را جهت حذف فلزات سنگین و مواد معدنی محلول شرح دهد.
- ✓ اصول فرآیند گندزدایی در آب و پساب و مکانیسم عملکرد آن را شرح دهد.
- ✓ واحدهای فرآیندی و عملیاتی کنترل آلودگی در مهندسی بهداشت محیط را شناسایی و تفکیک نماید.
- ✓ انواع واکنش شیمیایی و مفاهیم مربوط به استوکیومتری و قانون بقای جرم را تحلیل کند.
- ✓ انواع معادلات سینتیکی را شناسایی کند و نحوه اثرگذاری پارامترهای عملیاتی را بداند.
- ✓ طراحی راکتور را بر اساس معادلات سرعت انجام دهد.

✓ نحوه عملکرد فرآیند انعقاد و لخته‌سازی و اهمیت آن در جداسازی مواد را بداند.

✓ انواع فرآیند ته‌نشینی را تحلیل کند و تفکیک نماید.

✓ انواع فرآیند شناورسازی و معادلات مربوطه را تحلیل کند.

✓ انواع ایزوترم های جذب را تحلیل کند، فرآیند جذب و تبادل یونی را با هم مقایسه کند.

✓ انواع فرآیندهای جداسازی غشایی را شناسایی کرده و با هم مقایسه کند.

✓ انواع فرآیندهای تقطیری و انجماد را شناسایی کرده و با هم مقایسه کند.

✓ انواع فرآیندهای اکسیداسیون و اکسیداسیون پیشرفته را شناسایی کرده و با هم مقایسه کند.

✓ انواع آلاینده های نوظهور و فرآیندهای مورد استفاده جهت حذف آن را بشناسد.

✓ موازنه جرمی، معادلات رشد و مونود مربوط به هر کدام از فرآیندهای رشد معلق و چسبیده را بنویسد و ضرایب سینتیکی تعیین کند.

✓ انواع فرآیندهای بیولوژیکی حذف ازت و فسفر را شناسایی کرده و از جوانب مختلف با هم مقایسه کند.

✓ انواع فرآیندهای شیمیایی حذف ازت و فسفر را شناسایی کرده و از جوانب مختلف با هم مقایسه کند.

✓ کاربرد روش ترسیب شیمیایی را از لحاظ عملیاتی تحلیل کند.

✓ کاربرد فرآیند گندزدایی را از لحاظ عملیاتی تحلیل کند.

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با واحدهای فرآیندی و عملیاتی کنترل آلودگی در مهندسی بهداشت محیط

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با انواع واکنش شیمیایی

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با سینتیک و سرعت واکنش ها

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با راکتور و طراحی آن

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با فرآیند انعقاد و لخته‌سازی

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با فرآیند ته‌نشینی و درک اهمیت آن

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با فرآیند شناورسازی و درک اهمیت آن

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با فرآیندهای جذب و تبادل یونی و درک اهمیت آن

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با فرآیندهای غشایی و درک اهمیت آن ها

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با فرآیندهای تقطیری و انجماد و درک اهمیت آن ها

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با فرآیندهای اکسیداسیون و درک اهمیت آن ها

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با فرآیندهای حذف و تصفیه آلاینده های نوظهور و درک اهمیت آن

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با فرآیندهای تصفیه بیولوژیکی فاضلاب و درک اهمیت آن

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با فرآیندهای بیولوژیکی حذف ازت و فسفر و درک اهمیت آن

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با فرآیندهای شیمیایی حذف ازت و فسفر و درک اهمیت آن

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با روش ترسیب شیمیایی و درک اهمیت آن

✓ ترغیب دانشجویان به پرسش و تحلیل مسائل مرتبط با گندزدایی در آب و پساب و درک اهمیت آن

- مراجع:

- Judd (2008), "Process Science and Engineering for Water and Wastewater Treatment (Water and Wastewater Process Technologies)", IWA.
- WEF Manual of Practice (2013), Wastewater Treatment Process Modeling, McGraw-Hill Education.
- Henze .M. Harremoes.P, (2001) "Wastewater Treatment: Biological and Chemical Processes (Environmental Science and Engineering), Springer: 3rd edition.

- روش تدریس:

این درس به شیوه تدریس گروهی و با رویکرد آموزشی یادگیری ترکیبی Blended Learning ارائه می‌شود. در شرایط عادی حدود ۷۰ درصد درس به شیوه حضوری و ۳۰ درصد با استفاده از شیوه‌های الکترونیکی ارائه می‌شود (شامل ابزارهای تعاملی سامانه مدیریت یادگیری (نوید)، تکالیف و فعالیت‌های یادگیری، تالار گفتگو، خودآزمون‌ها و ... و نیز کلاس مجازی برای رفع اشکال و ارتباطات تعاملی مستمر با اساتید). کلیه محتواها و منابع آموزشی، خودآزمون‌ها و تکالیف و ... بر روی سیستم مدیریت یادگیری نوید ارائه می‌شود.

• روش تدریس حضوری

سخنرانی کوتاه استاد، بحث و گفتگو، نقد مقالات و ارائه کنفرانس‌های کلاسی توسط دانشجویان همراه با بازخورد و نقش هدایتگر استاد

• روش تدریس الکترونیکی

شیوه‌های همزمان: ارائه کنفرانس به شیوه وبینار و ژورنال کلاب مجازی همراه با Cased Based Discussion مقالات پژوهشی
شیوه‌های غیر همزمان: به اشتراک گذاری محتواها و منابع، ارائه تکالیف و فعالیت‌های یادگیری، تالار گفتگو و خودآزمون

- روش ارزشیابی:

- حل مسائل، تمرین‌های ارائه شده و امتحان در طول نیمسال (۳۰ درصد) ۶ نمره
- امتحان نظری پایان ترم (۶۰ درصد) ۱۴ نمره

- اشتباهات رایج دانشجویان در این درس:

- ۱- عدم مشارکت در مباحث کلاسی
- ۲- عدم توجه به سوالات مطرح شده در کلاس
- ۳- عدم توجه به نحوه بارم بندی ارزشیابی درس
- ۴- عدم برقراری ارتباط بین مطالب
- ۵- عدم مطالعه منابع معرفی شده جهت تکمیل مباحث
- ۶- عدم ارائه به موقع مطالب درسی و موکول کردن آن به جلسات پایانی و عدم اخذ نمره آن
- ۷- عدم انجام تمرین و مسائل

- نکات کلیدی در یادگیری بهتر این درس عبارتند از:

- ۱- حضور منظم در کلاس و مشارکت فعال در مباحث کلاسی
- ۲- جستجوی پاسخ سوالات مطرح شده در کلاس در منابع علمی معرفی شده
- ۳- ارائه به موقع تکالیف کلاسی
- ۴- ارائه مطلب مرتبط با سرفصل در کلاس
- ۵- انجام فعالیت پژوهشی مرتبط با درس