

دانشکده بهداشت و تغذیه

نام درس: تصفیه فاضلاب	تعداد واحد: ۲ واحد نظری
مقطع: کارشناسی	مدت زمان ارائه درس: ۳۴ ساعت
پیش نیاز: شیمی محیط - میکروبیولوژی محیط - فرایندها و عملیات در بهداشت محیط	
مسئول برنامه: خانم دکتر منصوره دهقانی	

عناوین کلی این درس شامل موارد زیر می باشد:

- ۱ - تعاریف، تاریخچه و اهمیت تصفیه و دفع بهداشتی فاضلاب.
- ۲ - برآورد کمیت فاضلاب شهری و خانگی، جریان های مهم از نظر تصفیه.
- ۳ - مشخصات کیفی فاضلابهای شهری و خانگی و اثرات زیست محیطی و بهداشتی آلاینده های فاضلاب.
- ۴ - محاسبه بار آلودگی ورودی به تصفیه خانه
- ۵ - واحدهای مختلف تصفیه فاضلاب شهری و خانگی، واحدهای تصفیه مقدماتی، واحدهای تصفیه اولیه و واحدهای تصفیه ثانویه و ...
- ۶ - واحد آشغال گیر، واحد دانه گیر و انواع آن، حوض ته نشین اولیه، حوض هوا دهی، حوض ته نشین ثانویه، کلر زنی پس آب.
- ۷ - لجن اولیه و ثانویه و خصوصیات هر کدام، روشهای تغلیظ لجن، تثبیت و آبگیری لجن (هاضم های هوازی و بیهوازی)، بسترهای لجن خشک کن.
- ۸ - صافی چکنده و انواع آن
- ۹ - برکه های تثبیت فاضلاب و انواع آن
- ۱۰ اصول دفع مدفوع در مناطق روستایی و اجتماعات کوچک، انواع توالتها و چاه جذبی

هدف کلی:

آشنائی دانشجویان با خصوصیات فاضلابهای اثرات بهداشتی و زیست محیطی و اصول تصفیه اینگونه فاضلابها.

❖ اهداف اختصاصی

دانشجو باید بتواند:

۱- تعاریف، تاریخچه و اهمیت تصفیه و دفع بهداشتی فاضلاب.

دانشجو باید بتواند:

- مفهوم فاضلاب را بیان کند.
- مشخصات کلی فاضلاب را بیان کند.
- مفهوم فاضلاب خانگی (شهری) را بیان کند.
- مفهوم فاضلاب صنعتی را بیان کند.
- مفهوم فاضلاب کشاورزی را بیان کند.
- مفهوم سیلاب را بیان کند.
- مفهوم شبکه جمع آوری مجزای فاضلاب را بیان کند.
- مفهوم شبکه جمع آوری مشترک فاضلاب را بیان کند.
- مزایا و معایب هر نوع از سیستم ها را بیان کند.
- اساس به کارگیری هر کدام از سیستم ها را بیان کند.

۲- برآورد کمیت فاضلاب شهری و خانگی ، جریان های مهم از نظر تصفیه

دانشجو باید بتواند:

- عناصر مهم تشکیل دهنده هر نوع فاضلاب را بیان کند.
- روند تولید هر نوع فاضلاب را بیان کند.
- دبی میانگین و دبی مینیم و دبی حداکثر را بیان نماید.
- عوامل موثر در مصرف آب در صنعت را بیان کند.
- عوامل موثر در مصرف آب در مصارف خانگی را بیان کند.
- عوامل موثر در مصرف آب در خدمات عمومی را بیان کند.
- عوامل مهم در جریان کمی فاضلاب را بیان کند.

۳- مشخصات کیفی فاضلابهای شهری و خانگی و اثرات زیست محیطی و بهداشتی آلاینده های فاضلاب.

دانشجو باید بتواند:

- مشخصات کلی کیفی فاضلاب ها را بیان کند.
- فاضلاب ها را با توجه به ویژگی های کیفی به سه دسته ضعیف، متوسط و قوی تقسیم کند.
- اثرات زیست محیطی و بهداشتی آلاینده های فاضلاب بر منابع آب و خاک و گیاه
- اثرات بهداشتی آلاینده های فاضلاب بر سلامتی انسان
- مفهوم BOD و نحوه محاسبه آن را بیان کند.

- مفهوم COD و نحوه محاسبه آن را بیان کند.
- مفهوم ThOD و نحوه محاسبه آن را بیان کند.
- مفهوم TOC و نحوه محاسبه آن را بیان کند.
- مفهوم عدد پرمنگناتی و نحوه محاسبه آن را بیان کند.
- ارتباط بین TOC, ThOD, COD, BOD را بیان کند.
- منشاء مواد موجود در فاضلاب (آلی و معدنی) را بیان کند.
- عوامل موثر برای در نظر گرفتن استانداردهای تخلیه پساب را به آب های سطحی بیان کند.
- استانداردهای تخلیه پساب به آب های سطحی را بیان کند.

۴- محاسبه بار آلودگی ورودی به تصفیه خانه

دانشجو باید بتواند:

بار آلی ورودی به تصفیه خانه را با توجه به میزان دبی و BOD محاسبه نماید.

۵- واحدهای مختلف تصفیه فاضلاب شهری و خانگی، واحدهای تصفیه مقدماتی، واحدهای تصفیه اولیه و واحدهای تصفیه ثانویه

و ...

دانشجو باید بتواند:

- مفهوم تصفیه اولیه فاضلاب و اهداف آن را بیان کند.
- مفهوم تصفیه ثانویه فاضلاب و اهداف آن را بیان کند.
- مفهوم تصفیه پیشرفته فاضلاب را بیان کند.
- مفهوم فرایند بیهوازی را بیان کند.
- مفهوم فرایند هوازی را بیان کند.
- مفهوم فرایند Anoxic را بیان کند.
- مفهوم تخمیر را بیان کند.
- تفاوت فرایندهای هوازی و بیهوازی را بیان کند.
- روند رشد میکروارگانیسم ها را با مصرف ماده آلی بیان کند.
- رابطه کاهش مواد آلی با افزایش جرم سلولی را بیان کند.
- منحنی رشد میکروارگانیسم ها را شرح دهد.
- طبق منحنی رشد فاز مناسب برای سیستم تصفیه را تشخیص دهد.
- مفهوم فرایند رشد چسبیده در تصفیه فاضلاب را بیان کند.
- مفهوم فرایند رشد معلق در تصفیه فاضلاب را بیان کند.
- مفهوم فرایند بستر رشد گسترش یافته را بیان کند.

۶- واحد آشغال گیر، واحد دانه گیر و انواع آن، حوض ته نشین اولیه، حوض هوا دهی، حوض ته نشین ثانویه، کلر زنی پس

آب.

دانشجو باید بتواند:

- عوامل موثر در انتخاب روش تصفیه و اولویت ها را بیان کند.
- عوامل موثر در جانمایی سیستم تصفیه فاضلاب را بیان کند.
- مراحل اجرای تصفیه خانه و ترتیب هر یک را بیان کند.
- عوامل موثر در طراحی تصفیه خانه را بیان کند.
- اصول مهم در ارزیابی و انتخاب محل تصفیه خانه را بیان کند.
- اولویت ها را در انتخاب محل تصفیه خانه تعیین کند.
- تأثیر شرایط اقتصادی، اجتماعی، اقلیمی را در انتخاب محل تصفیه خانه بیان کند.
- واحدهای مختلف تصفیه خانه و ترتیب قرارگیری آنها را بیان کند.
- عملکرد ایستگاه پمپاژ را بیان کند.
- انواع آشغالگیر و مفهوم افت فشار در آشغالگیر را بیان کند.
- مبانی طراحی آشغالگیرها را بیان کند.
- عملکرد واحد حذف دانه را بیان کند.
- انواع دانه گیر و نحوه دانه گیری هر یک را بیان کند. (دانه گیر با جریان افقی، هوادهی، ماریچی)
- عملکرد حوضچه یکنواخت کننده و مزایای این حوضچه را بیان کند.
- عملکرد حوضچه ته نشینی اولیه و روش طراحی آن را بیان کند.
- نحوه عمل کلر زنی را بیان کند.
- چگونگی ساخت حوضچه های کلر زنی را بیان کند.

۷- مکانیسم لجن فعال

دانشجو باید بتواند:

- نحوه عملکرد مکانیسم لجن فعال را بیان کند.
- مفهوم MLSS را بیان کند.
- انواع مکانیسم لجن فعال را بیان کند. (روش متداول، تغذیه مرحله ای، Tapered Aeration، هوادهی ممتد، تماس و تثبیت، High rate اکسیژن خالص، لجن فعال با بستر ثابت، Oxidation Ditch)
- مزایا و معایب هر یک از سیستم های لجن فعال را بیان کند.
- معیارهای انتخاب هر یک از سیستم های لجن فعال را برای تصفیه فاضلاب بیان کند.
- انواع روش های هوادهی (روش حبابی یا دیفیوزری، روش مکانیکی سطحی و روش توربینی) را بیان کند.
- مزایا و معایب هر یک از روش های هوادهی را بیان کند.
- معیارهای انتخاب هر یک از روش های هوادهی را بیان کند.

۸- برکه های تثبیت فاضلاب و انواع آن

دانشجو باید بتواند:

- چگونگی تصفیه فاضلاب در برکه تثبیت را بیان کند.
- نحوه ساخت برکه های تثبیت را بیان کند.
- عوامل موثر در تصفیه فاضلاب در برکه های تثبیت را بیان کند.
- عوامل موثر در طراحی برکه های تثبیت را بیان کند.
- انواع مهم برکه های تثبیت (اختیاری، بی هوازی، تکمیلی) را نام ببرد.
- نحوه طراحی برکه های تثبیت را بر اساس اختیاری بودن، بی هوازی یا تکمیلی بودن برکه ها بیان کند.
- مفهوم لاگون هوادهی را بیان کند.
- مزایا و معایب لاگون های هوادهی را بیان کند.
- معیار انتخاب لاگون ها را در تصفیه فاضلاب بیان کند.

۹- صافی چکنده و انواع آن

دانشجو باید بتواند:

- صافی چکنده را تعریف کند.
- نحوه تصفیه فاضلاب در صافی چکنده را توضیح دهد.
- معیارهای طراحی صافی چکنده را بیان کند.
- مزایا و معایب صافی چکنده را بیان کند.
- صافی چکنده کم بار را تعریف کند.
- مزایای صافی چکنده کم بار را بیان کند.
- صافی چکنده پر بار را تعریف کند.
- مزایا و معایب صافی چکنده پر بار را بیان کند.
- تفاوت بار هیدرولیکی و بار آلی را در صافی چکنده کم بار و پر بار بیان کند.
- Roughing filter را تعریف کند.
- نحوه عملکرد تماس دهنده های بیولوژیکی چرخان را بیان کند.
- مزایا و معایب RBC_s را بیان کند.

۱۰- لجن اولیه و ثانویه و خصوصیات هر کدام، روشهای تغلیظ لجن، تثبیت و آبگیری لجن (هاضم های هوازی و بیهوازی)،

بسترهای لجن خشک کن دانشجو باید بتواند:

- تأسیسات هضم لجن و نحوه عملکرد آنها را بیان کند.
- نحوه تغلیظ لجن را بیان کند.
- هاضم را تعریف کند و فرایند هضم را بیان کند.
- انواع هاضم ها را تعریف کند. (هاضم بی هوازی متداول و هاضم بی هوازی پر بار)
- فرایند سه مرحله ای که در هاضم انجام می گیرد را بیان کند.
- نحوه آبگیری از لجن را بیان کند.

۱۱- سیستم های بیهوازی تصفیه فاضلاب ، سپتیک تانک – ایماهاف تانک و معرفی سیستم های بیهوازی با سرعت بالا و...

دانشجو باید بتواند:

- سپتیک تانک را تعریف کند و نحوه عمل تصفیه در آن را توضیح دهد.
- نحوه طراحی سپتیک تانک را بیان کند.
- مزایا و معایب سپتیک تانک را بیان کند.
- ایماهاف تانک را تعریف کند و نحوه عمل تصفیه در آن را توضیح دهد.
- مزایا و معایب ایماهاف تانک را بیان کند.
- نحوه طراحی و معیارهای طراحی ایماهاف تانک را بیان کند.
- نحوه عمل تصفیه در فرایند تماس بیهوازی با جریان رو به بالا را بیان کند.
- نحوه عمل تصفیه در فرایند بیهوازی رشد متصل را بیان کند.
- فرایند صافی بیهوازی را تعریف کند.
- نحوه عمل تصفیه در بستر گسترده را بیان کند.

۱۲- اصول دفع مدفوع در مناطق روستایی و اجتماعات کوچک، انواع توالتها و چاه جذبی

- انواع توالتها و چاه جذبی را بیان نماید

روش آموزش:

❖ امکانات آموزشی بخش

❖ وسایل کمک آموزشی (اورهد- اسلاید)

❖ آموزش دهنده

▪ عضو هیئت علمی گروه بهداشت محیط (دکتر منصوره دهقانی)

منابع اصلی درسی

1- Metcalf & Eddy. Inc. (2004), "Wastewater Engineering " International edition, McGraw – Hill.

2- Qasim, Syed R (1999), "Wastewater Treatment Plant Planning, Design, and operation " Technomic pub. Company Inc. USA

۳- کاظم ندافی. احمد رضا یزدانبخش (مترجمین) تصفیه فاضلاب برای کنترل آلودگی آب. انتشارات فردابه. تهران ۱۳۸۰.

ارزشیابی

❖ نحوه ارزشیابی

- امتحان کتبی میان ترم و پایان ترم ۸۰٪
- ارائه یک طرح اجمالی در رابطه با تصفیه خانه فاضلاب شهری برای جمعیتی معادل ۱۰۰۰۰۰ نفر و یک اجتماع کوچک ۲۰٪

❖ نحوه محاسبه نمره کل

❖ مقررات

- حداقل نمره قبولی ۱۰
- تعداد دفعات مجاز غیبت در کلاس ۳ جلسه