

بسمه تعالی  
دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه  
دانشکده بهداشت  
گروه آموزشی مهندسی بهداشت محیط  
طرح درس

**نام درس:** میکروبیولوژی محیط

مقطع: ترم سوم کارشناسی مهندسی بهداشت محیط	تعداد واحد (یا سهم استاد از واحد): ۲
مدت زمان ارائه درس: ۳۴ ساعت (۱۷ جلسه)	نوع درس: نظری-عملی
زمان ارائه درس:	روز: سه شنبه ساعت ۱۴ تا ۱۶ نیمسال: دوم ۰۴-۰۵

پیشنیاز: ندارد

**مدرس:** دکتر هوشیار حسینی

**هدف کلی درس:**

آشنایی با تقسیم بندی میکروارگانیسم هاب موحود در آب و فاضلاب، آنهایی که از نظر تاسیسات بهداشتی مزاحم هستند و آنهایی که عوامل فعال تجزیه بیولوژیکی می باشند و همچنین آشنایی با رشد باکتریایی و عوامل موثر بر رشد می باشد.

**اهداف ویژه:**

در پایان این دوره انتظار می رود فراگیر با مفاهیم زیر آشنایی و شناخت پیدا نماید:

- ۱- تقسیم بندی میکروارگانیسم ها، رشد باکتریایی و عوامل موثر بر رشد
- ۲- میکروارگانیسم ها و پاتوژن های موجود در آب و فاضلاب: باکتریها ویروس ها و قارچ ها
- ۳- میکروارگانیسم ها و پاتوژن های موجود در آب و فاضلاب: جلبک ها، پارازیت ها و تک یاخته ها
- ۴- چرخه های میکروبیولوژی کربن، گوگرد
- ۵- چرخه های میکروبیولوژی نیتروژن و فسفر
- ۶- شاخص های میکروبیولوژی آب و پساب
- ۷- میکروبیولوژی لجن فعال
- ۸- میکروبیولوژی مشکلات مربوط به لجن فعال نظیر مشکلات ته نشینی لجن و کف های تولید شده
- ۹- تست های تشخیص عوامل میکروبی در آب و فاضلاب

**جلسه اول و دوم: تقسیم بندی میکروارگانیسم ها، رشد باکتریایی و عوامل موثر بر رشد**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- طبقه بندی میکروارگانیسم ها را براساس منبع انرژی و منبع کربن را بیان نماید.
- ۲- میکروارگانیسم های هتروتروف و ارگانوتروف را بیان نماید.
- ۳- مفاهیم بیولوژیکی نظیر رشد باکتریایی بی هوازی هوازی و انوکسیک را بیان نماید.
- ۴- مراحل رشد میکروبی را تشریح کند
- ۵- عوامل و استرس های موثر بر رشد باکتریایی را بیان نماید.

**جلسه سوم تا: میکروارگانیسم ها و پاتوژن های موجود در آب و فاضلاب: باکتریها ویروس ها و قارچ ها**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- پاتوژن ها و بیماری های منتقله از آب و فاضلاب را بیان نماید.
- ۲- باکتریهای آهن و منگنز و مشکلات مربوطه را تشریح نماید.
- ۳- پاتوژن های ویروسی و تک یاخته ایی شایع در آب و فاضلاب را توصیف کند.

۴- راه های کنترل پاتوژن های را تشریح نماید.

### **جلسه سوم تا پنجم: میکروارگانسیم ها و پاتوژن های موجود در آب و فاضلاب: جلبک ها، پارازیت ها و تک یاخته ها**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- مشکلات بهداشتی و تاسیساتی ناشی از رشد عوامل جلبکی را بیان نماید.
- ۲- مهمترین گونه های پارازیتی و تک یاخته ایی موجود در آب های آلوده و فاضلاب را بیان نماید.
- ۳- نحوه کنترل جلبک در منابع آب را بیان نماید.
- ۴- جلبک های ایجاد کننده طعم و بو را تشریح کند.

### **جلسه ششم و هفتم: چرخه های میکروبیولوژی کربن، گوگرد**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- ضرورت و اهمیت چرخه های بیولوژیکی کربن و گوگرد در محیط را بیان نماید.
- ۲- میکروارگانسیم های دخیل در چرخه کربن را بیان نماید.
- ۳- میکروارگانسیم های دخیل در چرخه گوگرد را بیان نماید.
- ۴- نقش چرخه های حیاتی کربن و گوگرد را در محیط تشریح کند.

### **جلسه هشتم: چرخه های میکروبیولوژی نیتروژن و فسفر**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- ضرورت و اهمیت چرخه های بیولوژیکی نیتروژن و فسفر در محیط را بیان نماید.
- ۲- فرایند های و واکنش موجود در چرخه های نیتروژن و فسفر کدامند.
- ۳- ضرورت و جایگاه حذف فسفر بیولوژیکی را تشریح کند.
- ۴- نیتریفیکاسیون و دی نیتریفیکاسیون و میکروبیولوژی آنها را توصیف نماید.
- ۵- مهمترین انواع باکتریهای نیتریفایر و انواع دیگر فرایند های حذف نیتروژن کدامند.
- ۶- جایگاه چرخه های میکروبی در تصفیه آب و فاضلاب را تشریح کند.

### **جلسه نهم تا یازدهم: شاخص های میکروبیولوژی آب و پساب**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- معیارها انتخاب یک شاخص بیولوژیکی مناسب را بیان نماید.
- ۲- شاخص های موجود برای آب و پساب را بیان نماید.
- ۳- دسته ها و انواع باکتریهای شاخص را تشریح کند.
- ۴- سایر شاخص ها نظیر شاخص های آنزیمی و شیمیایی را توضیح دهد.

### **جلسه دوازدهم تا پانزدهم: میکروبیولوژی لجن فعال**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- مفاهیم و اصلاحات مربوط به لجن فعال نظیر زمان ماند هیدرولیکی و سلولی را بیان نماید.
- ۲- میکروارگانسیم های موثر در لجن فعال را تشریح کند.
- ۳- مهمترین فرایندها و واکنش های بیولوژیکی موثر در لجن فعال را توضیح دهد.
- ۴- نحوه جداسازی مواد مغذی و ترکیبات معدنی توسط فرایند لجن فعال را بیان نماید.

### **جلسه شانزدهم: میکروبیولوژی مشکلات مربوط به لجن فعال نظیر مشکلات ته نشینی لجن و کف های تولید شده**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- مهمترین مشکلات ناشی از فعالیت میکروبی را بیان نماید.
- ۲- مفهوم بالا آمدن لجن و ورم کردن لجن را تشریح کند
- ۳- عوامل و شرایط موجود برای ایجاد کف در لجن فعال را بیان نماید.
- ۴- مهمترین شاخص های ایجاد کننده مشکلات لجن فعال را تشریح کند.
- ۵- عوامل ایجاد کننده لخته های نوک سوزنی را شرح دهد.

### جلسه هفدهم: تست های تشخیص عوامل میکروبی در آب و فاضلاب

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- روش های سنجش عوامل بیولوژیکی معمول در آب و فاضلاب را بیان نماید.
- ۲- شرایط صحیح نمونه برداری میکروبی از منابع آب و فاضلاب را شرح دهد.
- ۳- رایجترین تست های تشخیص عوامل میکروبی شاخص نظیر *imvic*، *MPN* و *MF* را شرح و انجام دهد(عملی).
- ۴- انجام آزمونهای مربوط به شناسائی استرپتوکوکوس فکالیس و کلستریدیوم پرفرژانس در آب را اجرا نماید (عملی).
- ۵- آزمون شناسائی میکروارگانیسیمهای لجن و تعیین اندکس شاخص حجمی لجن (*SVI*) را انجام دهد(عملی).
- ۶- تخم انگلها، کرمها و تک یاخته ها و روتیفرها را شناسایی کند(عملی).
- ۷- قارچ شناسی و روش مشاهده انواع قارچها را بیان نماید(عملی).

جلسه هیجدهم: امتحان نهایی

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- پرسش ها و مسائل مربوط به مدیریت توسعه منابع آب را حل نماید.

### روش تدریس (آموزش):

- ۱- سخنرانی
- ۲- سخنرانی با پاورپوینت
- ۳- تجربی حضور در آزمایشگاه

### وظایف و تکالیف دانشجو:

- ۱- حضور به موقع در جلسات
- ۲- شرکت در بحث های مربوطه
- ۳- انجام پروژه و تکلیف درسی
- ۴- آزمون میان ترم
- ۵- ارائه پروژه

### نحوه ارزیابی دانشجو:

آزمون	روش	سهم نمره از کل (%)	تاریخ
کوئیز	کتبی	۱۰	از قبل اعلام می شود
پایان ترم	کتبی	۳۰	جلسه هجدهم
ورک بوک	کتبی	۱۰	
شفاهی	سخنرانی	۱۰	
گزارشکار	تهیه گزارش	۱۵	
آموزن بخش عملی	عملی	۱۵	
فعالیت کلاسی حضور	پرسش و پاسخ و حضور در کلاس	۱۰	

## منابع آموزشی:

- (۱) Wastewater Microbiology; G. Bitton ..3rd Ed. by John Wiley & Sons, 2005.  
(۲) Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater; AWWA,APHA,WPCF..2003  
20th Edition Printed in USA.  
(۳) Environmental Microbiology; Rain M, Maier, Jan L;; Academic press, 2000.  
(۴) Environmental Microbiology ;Ralph Mitchell; Wiley-liss, 1993.  
(۵) Wastewater Engineering ; Tchobanoglous: G. Franklin, L. pepper charless Gebra,; Academic  
press, 2000  
(۶) Environmental Engineering/ Salvato. A Fifthed. , Wiley , 2003.  
(۷) Wastewater Engineering-Treatment and Reuses/Metcalf & Eddy, 4th ed. McGraw-Hill; 2003.

(۶) سایر کتب فارسی ترجمه شده موجود در بازار کتاب مرتبط با سر فصلها مثل:

۱- میکروبیولوژی آب و فاضلاب میترا غلامی حامد محمدی

۲- میکروبیولوژی کاربردی آب و فاضلاب دکتر گاگیک بدلیانس قلی کندی

۳- آزمایش های میکروبی آب و پساب دکتر گیتی امتیازی

۴- رهنمود های کیفیت آب جلد اول ترجمه رامین نبی زاده ...

۵- استاندارد ملی ایران ۵۸۶۸ آب - شناسایی و شمارش قارچها

نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

نام و امضای مدیر گروه:

نام و امضای مدرس:

تاریخ ارسال:

تاریخ ارسال:

تاریخ تحویل: