

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: ۵۰ ساعت (۲۵ جلسه)	نوع درس: نظری-عملی
زمان ارائه درس: روز: شنبه ها ساعت ۸-۱۳ نیمسال: دوم ۹۸-۹۹	

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

**جلسه اول تا سوم: سلول، زیست شناسی سلول ها، ساختار و طبقه بندی**

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- تعریف میکروبیولوژی محیطی را بیان نماید.
- ۲- زیست شناسی سلول را بیان کند.
- ۳- دسته بندی سلولها را بیان نماید.
- ۴- ساختار سلولی و وظایف اندامک های داخل سلولی را تشریح کند.

**جلسه چهارم: 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 اتوکسیک را بیان نماید.
- ۴- مراحل رشد میکروبی را تشریح کند
- ۵- عوامل و استرس های موثر بر رشد باکتریایی را بیان نماید.

### **جلسه پنجم: میکروارگانیسم ها و پاتوژن های موجود در آب و فاضلاب: باکتریها و 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 ششم: میکروارگانیسم 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 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- میکروارگانیسم های دخیل در چرخه کربن را بیان نماید.
- ۳- میکروارگانیسم 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- فرایندهای 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 فرایندهای حذف نیتروژن کدامند.
- ۶- جایگاه چرخه های میکروبی در تصفیه آب و فاضلاب را تشریح کند.

### **جلسه نهم: 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 دهم: 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- میکروآگاسیم 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 یازدهم: 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 اول تا هفدهم به صورت همزمان با درس تئوری: 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  $MPN$ ،  $imvic$  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 میکروارگانسیمهای لجن و تعیین اندکس شاخص حجمی لجن ( $SVI$ ) را انجام دهد(عملی).
- ۶- تخم انگلها، کرهما 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:

- ۱- امتحان کتبی ۴۰٪

- ۲- امتحان شفاهی ۳۰٪
- ۳- ارائه گزارشکار ۲۰٪
- ۴- فعالیت کلاسی ۱۰٪

تاریخ	سهم نمره از کل (%)	روش	آزمون
جلسه هفتم	-	کتبی	میان ترم
جلسه هجدهم	۴۰	کتبی	پایان ترم
	۳۰	آزمون شفاهی و کار در آزمایشگاه	شفاهی
	۲۰	تهیه گزارش	گزارشکار
	۱۰	پرسش و پاسخ و حضور در کلاس	فعالیت کلاسی

### منابع آموزشی:

Wastewater Microbiology; G. Bitton ..3rd Ed. by John Wiley & Sons, 2005.

Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater; AWWA,APHA,WPCF..2003 20th Edition Printed in USA.

Environmental Microbiology; Rain M, Maier, Jan L;; Academic press,2000.

Environmental Microbiology ;Ralph Mitchell; Wiley-liss, 1993.

Wastewater Engineering ; Tchobanoglous: G.Franklin, L.pepper charless Gebra,; Academic press,2000

Environmental Engineering/ Salvato. AFifthed. ,Wiley ,2003.

Wastewater Engineering-Treatment and Reuses/Metcalf & Eddy,4th ed.McGraw-Hill; 2003.

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 گائیک 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: