

بسمه تعالی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی رفسنجان

معاونت آموزشی (مرکز مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی)

دانشکده بهداشت (گروه مهندسی بهداشت محیط)

دفتر توسعه آموزش علوم پزشکی دانشکده بهداشت

طرح درس

عنوان درس: میکروبیولوژی محیط	رشته و مقطع تحصیلی دانشجوین:	عنوان دروس پیش نیاز:	محل برگزاری:	نام مسئول درس:
تعداد واحد: نظری ۱ عملی ۱	مهندسی بهداشت محیط کارشناسی پیوسته	پاتوبیولوژی	دانشکده بهداشت	دکتر هادی اسلامی نام مدرس: دکتر هادی اسلامی

شرح درس:

میکروارگانیسم ها در دامنه وسیع بهداشت محیط دو نقش عمده دارند: یکی پالایش محیط زیست از آلودگی ها و دوم احتمال انتقال بیماریهای مختلف از طریق آب و فاضلاب. یکی از مهمترین بخشهای آلوده کننده محیط زیست فاضلاب ها هستند که روشهای مختلفی برای تصفیه آنها بکار می رود. اما در حال حاضر روشهای مبتنی بر فعالیت میکروارگانیسم ها بخش اعظمی از فعالیتهای آنها را در تصفیه فاضلاب تحت پوشش قرار داده است. شناسایی میکروارگانیسم های موثر در فرایندهای مختلف زیست محیطی (بالاخص آب و فاضلاب) و همچنین شناسایی عوامل موثر بر رشد و تکثیر آنها و .. می تواند مهندسين محیط زیست را در انتخاب بهترین روش تصفیه یاری کند و از جنبه دیگر جهت جلوگیری از انتقال بیماریها مختلف از طریق آب لازم است کلیه عوامل بیماریزای منتقله توسط آب نیز شناسایی شود.

این درس

- خصوصیات میکروارگانیسم ها و انواع طبقه بندی آنها را توضیح می دهد.
- انواع میکروارگانیسمهای آب و فاضلاب و نقش هر یک را از جهت بیماریزایی، مزاحمت و تجزیه بیولوژیک مواد آلی تشریح می نماید.
- تئوری تصفیه بیولوژیک فاضلاب را شرح می دهد.
- شاخصهای آلودگی میکروبی آب را معرفی می کند.

۱- هدف کلی درس:

آشنایی با کلیاتی در میکروارگانیسمهای مرتبط با آب و فاضلاب، شناخت انواع میکروارگانیسم های مزاحم و بیماری زا و شاخصهای میکروبی آب و شناخت اصول و مبانی میکروبیولوژی کاربردی

۲- اهداف جزئی و رفتاری:

بخش تئوری

- آشنایی با کلیات میکروبیولوژی و اهمیت و نقش میکروارگانیسم ها در محیط زیست
- آشنایی با ساختار سلولی میکروارگانیسم ها، متابولیسم سلولی و سینتیک رشد میکروب ها
- آشنایی با طبقه بندی میکروارگانیسم ها از نظر متابولیکی
- آشنایی با نقش میکروارگانیسم ها در چرخه های بیوشیمیایی
- آشنایی با میکروارگانیسم های بیماریزای موجود در آب و فاضلاب
- آشنایی با شاخص های میکروبی در بخش آب
- آشنایی با باکتری ها، قارچ ها، ویروس ها و جلبک های موجود در آب و فاضلاب و روش های کنترل آنها
- آشنایی با تک یاخته ها و کرم های انگلی منتقله از طریق آب و فاضلاب
- آشنایی با مباحث میکروبیولوژی کاربردی در تصفیه فاضلاب به روش های هوازی و بی هوازی
- آشنایی با مباحث میکروبیولوژی کاربردی در شبکه توزیع آب

بخش عملی

- آشنایی با نحوه نمونه برداری از منابع آب و فاضلاب
- آشنایی با تهیه انواع محیط های کشت برای آزمایشات میکروبیولوژی
- آشنایی با آزمایشات سنجش کلی فرم ها به روش چند لوله ای و صافی غشائی
- آشنایی با روش تشخیص و آزمایش استرپتوکوکوس فیکالیس
- آشنایی با روش تشخیص و آزمایش کلستریدیوم پرفرنزیس

- مشاهده انواع میکروارگانیزم های موجود در آب و فاضلاب

- آزمایش خو دادن میکروبها به فاضلاب و تولید لجن فعال

۳- جدول زمان بندی طرح درس (تئوری)

ردیف	تاریخ	اهداف میانی (رئوس مطالب)	اهداف ویژه (بر اساس سه حیطه اهداف آموزشی : شناختی، عاطفی، روان حرکتی)	طبقه هر حیطه	روش یاددهی* یادگیری	مواد و وسایل آموزشی	زمان جلسه (دقیقه)	تکالیف دانشجوی	نحوه** ارزشیابی
۱		- مقدمه و کلیات میکروبیولوژی - اهمیت و نقش میکروارگانیسم ها در محیط زیست	- بیان اهداف درس - سرفصل درس و نحوه تدریس و ارزشیابی - مقدمه ای بر میکروبیولوژی - مفاهیم کلی میکروبیولوژی محیط - نقش میکروارگانیزم ها در محیط	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مایژیک	۸۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۲		- آشنایی با ساختار میکروارگانیسم ها - بررسی گروه های مختلف میکروبی	- ساختار سلولی پروکاریوت ها و یوکاریوت ها - ویژگی اجزاء مختلف سلولی - بررسی مختصر گونه های غیر معمول باکتریایی، قارچی و ویروسی مهم در آب و فاضلاب	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مایژیک	۸۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۳		- تعیین متابولیسم میکروبی - طبقه بندی متابولیک	- مفهوم متابولیسم میکروبی - تعیین واکنش های آنابولیک و	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مایژیک	۸۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت	تکوینی و تراکمی

* روش یاددهی - یادگیری می تواند شامل: سخنرانی، مباحثه ای - گروهی کوچک، نمایشی - حل مسئله - پرسش و پاسخ - گردش علمی، آزمایشی

** آزمون ها بر اساس اهداف می توانند به صورت آزمون ورودی (آگاهی از سطح آمادگی دانشجویان) مرحله ای 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.

		میکروارگانیزم ها	کاتابولیک					در مباحث	
		• تنفس هوازی، تنفس بی هوازی، تخمیر و فتوسنتز	• دسته بندی میکروارگانیزم ها بر اساس منبع انرژی و منبع کربن						
۴		• متابولیسم و رشد میکربی و پارامترهای سینتیکی رشد	• مفهوم سینتیک رشد میکروارگانیزم ها، • تعیین منحنی رشد و فازهای مختلف آن • تغییرات جمعیتی میکروارگانیزم ها، • معادلات مربوط به بازدهی رشد و فرایند رشد • عوامل فیزیکی و شیمیایی موثر بر رشد	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مازیک	۸۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت در مباحثو حل مسئله	تکوینی و تراکمی
۵		• نقش میکروارگانیزم ها در چرخه های بیوشیمیایی	• میکروبیولوژی چرخه نیتروژن • تثبیت نیتروژن • نیتریفیکاسیون • دنیتریفیکاسیون • میکروبیولوژی چرخه فسفر • میکروبیولوژی چرخه گوگرد	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مازیک	۸۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۶		• پاتوژنها و انگل های موجود در فاضلاب و آب • شاخص های میکربی آلودگی آب و فاضلاب	• انواع عوامل بیماری زا و روش های انتقال آنها • پاتوژن های باکتریایی و ویروسی وجود در آب و فاضلاب • انگل های تک یاخته ای و انگل های کرمی • شاخص های میکروبی شامل کلیفرم	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مازیک	۸۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی

						کل و کلیفرم مدفوعی و استرپتوکوکهای مدفوعی • باکتری های بی هوازی شاخص • مخمرها و ارگانیزم های اسید فست • شمارش پلیت هتروتروفیک			
۷		• نقش میکروارگانیسمها در تصفیه فاضلاب به روش های هوازی	• مقدمه روشهای مختلف تصفیه فاضلاب • میکروبیولوژی لجن فعال • میکروبیولوژی ورم کردن ، کف کردن و بالا آمدن لجن فعال •	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مازیک	۸۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت در مباحث و حل مسئله	تکوینی و تراکمی
۸		• نقش میکروارگانیسمها در تصفیه فاضلاب به روش های هوازی و بی هوازی	• میکروبیولوژی فرایندهای رشد چسبیده شامل صافی چکنده و RBC • میکروبیولوژی برکه های تثبیت • روش های تصفیه بی هوازی • میکروبیولوژی هضم بی هوازی	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مازیک	۸۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی
۹		• جنبه های میکروبیولوژی تصفیه اب و شبکه های توزیع	• پاتوزن ها و انگل های موجود در آب اشامیدنی • میکروبیولوژی فرایند و سرنوشت پاتوزن ها و انگل ها در واحد های تصفیه آب • تشکیل بیوفیلم ها در شبکه های توزیع اب و معایب بیوفیلم ها • مشکلات مربوط به طعم و بو در تصفیه و توزیع آب	شناختی	سخنرانی و پرسش و پاسخ	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور و مازیک	۸۰ دقیقه	حضور موثر در کلاس - شرکت در مباحث	تکوینی و تراکمی

جدول زمان بندی طرح درس (عملی)

شماره جلسه	ردیف	اهداف میانی (رئوس مطالب)	اهداف ویژه (بر اساس سه حیطه اهداف آموزشی : شناختی، عاطفی، روان حرکتی)	طبقه هر حیطه	روش یاددهی* یادگیری	مواد و وسایل آموزشی	زمان جلسه (دقیقه)	تکالیف دانشجوی	نحوه** ارزشیابی
۱		مقدمه و آشنایی با آزمایشگاه میکروبیولوژی	- آشنایی با محیط آزمایشگاه - آشنایی با وسایل آزمایشگاهی - نحوه کار با وسایل آزمایشگاهی - ایمنی کار در آزمایشگاه	شناختی	سخنرانی و آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی
۲		مقدمه و نمونه برداری از منابع آب و فاضلاب	- مقدمه و نمونه برداری از منابع آب - نحوه نمونه برداری از فاضلاب - نمونه برداری از آب استخر و روان آب های سطحی - نمونه برداری از آب چاه ها	شناختی	سخنرانی و آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی
۳		تهیه و آماده سازی انواع محیط های کشت	تهیه و آماده سازی انواع محیط های کشت برای آزمایشات میکروبیولوژی	شناختی	سخنرانی و آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی
۴		آزمایشات سنجش کلی فرم ها به روش تخمیر چند لوله ای	- شاخص های میکروبی کیفیت آب - آزمایش های باکتریولوژیک آب - تخمیر چند لوله ای تست احتمالی	شناختی	سخنرانی و آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی
۵		آزمایشات سنجش کلی فرم ها به	تست های تاییدی و تکمیلی	شناختی	سخنرانی و	کامپیوتر، ویدئو	۸۰ دقیقه	حضور موثر در	تکوینی و تراکمی

* روش یاددهی - یادگیری می تواند شامل: سخنرانی، مباحثه ای - گروهی کوچک، نمایشی - حل مسئله - پرسش و پاسخ - گردش علمی، آزمایشی

** آزمون ها بر اساس اهداف می توانند به صورت آزمون ورودی (آگاهی از سطح آمادگی دانشجویان) مرحله ای 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.

		روش تخمیر چند لوله ای				آزمایش	پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی		آزمایشگاه - انجام آزمایشات	
۶		• رنگ آمیزی گرم	• رنگ آمیزی باکتری های گرم مثبت و منفی	شناختی	سخنرانی و آزمایش	آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی
۷		• تشخیص افتراقی باکتریهای گروه کلیفرم	• تست اندول • تست متیل رد • وکس پروسکوئر • سدیم سیترات	شناختی	سخنرانی و آزمایش	آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی
۸		• آزمایشات سنجش کلی فرم ها به روش صافی غشائی	• شمارش و تشخیص کلیفرم به روش صافی غشایی	شناختی	سخنرانی و آزمایش	آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی
۹		• آزمایش شمارش کل میکروب ها HPC	• آزمایش استاندارد شمارش بشقابی باکتری ها	شناختی	سخنرانی و آزمایش	آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی
۱۰		• تشخیص کلیفرم ها به روش P/A	• تشخیص کلیفرم ها به روش P/A	شناختی	سخنرانی و آزمایش	آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی
۱۱		• آزمایش مستقیم کلیفرم مدفوعی	• آزمایش مستقیم کلیفرم مدفوعی	شناختی	سخنرانی و آزمایش	آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه - انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی

			میکروبیولوژی						
۱۲	روش تشخیص و آزمایش استرپتوکوکوس مدفوعی	روش تشخیص و آزمایش استرپتوکوکوس مدفوعی	شناختی	سخنرانی و آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه- انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی	
۱۳	روش تشخیص و آزمایش کلستریدیوم پرفرنزیس	روش تشخیص و آزمایش کلستریدیوم پرفرنزیس	شناختی	سخنرانی و آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه- انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی	
۱۴	روش آزمایش فیتوپلانکتون ها	آزمایش فیتوپلانکتون ها و مشاهده آنها	شناختی	سخنرانی و آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه- انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی	
۱۵	روش شناسایی قارچ ها	شناسایی قارچ ها	شناختی	سخنرانی و آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه- انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی	
۱۶	مشاهده و بررسی تعدادی از انگل ها	- مشاهده و بررسی آنتموباهیسٹولیکا - مشاهده و بررسی ژیا ردیا لامبلیا - مشاهده و بررسی بالانتینیوم کلی - مشاهده و بررسی پلاسمودیوم	شناختی	سخنرانی و آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه- انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی	
۱۷	مشاهده و بررسی کرم ها	- مشاهده و بررسی کرم های پهن - مشاهده و بررسی کرم های گرد	شناختی	سخنرانی و آزمایش	کامپیوتر، ویدئو پروژکتور، تجهیزات آزمایشگاه میکروبیولوژی	۸۰ دقیقه	حضور موثر در آزمایشگاه- انجام آزمایشات	تکوینی و تراکمی	

۴- تعداد جلسات: ۹ جلسه تئوری - ۱۷ جلسه عملی آزمایشگاه

۵- نحوه ارائه درس و روش تدریس: توضیح تئوری درس به دانشجویان در هر جلسه بصورت سخنرانی و پرسش و پاسخ

۶- تکالیف (وظایف) دانشجویان:

حضور موثر در سر کلاس درس و آزمایشگاه، مشارکت در پاسخ به پرسش های درسی و انجام آزمایشات، شرکت در ارزشیابی های پایان ترم و هر جلسه
۷- نحوه ارزشیابی:

امتحان عملی آزمایشگاه: ۹ نمره

امتحان پایان ترم: ۱۰ نمره

حضور فعال در کلاس و آزمایشگاه: ۱ نمره

۸- وسایل کمک آموزشی و رسانه های آموزشی:

ویدئو پروژکتور - کامپیوتر - وایت بورد - مازیک

۹- زمان و مکان ارائه درس: **نیمسال دوم ۱۴۰۲-۱۴۰۳، یک شنبه ها ساعت ۸ الی ۱۲، دانشکده بهداشت**

۱۰- مقررات درس و انتظارات از دانشجویان:

- مشارکت در پاسخ به پرسش های درسی و حضور فعال در آزمایشگاه، شرکت در ارزشیابی های پایان ترم و هر جلسه

۱۱- منابع:

1. WASTEWATER MICROBIOLOGY, Fourth Edition, GABRIEL BITTON. A John Wiley & Sons, Inc., Publication.

2. Environmental Microbiology 2nd Edition. Ian L. Pepper, Charles P. Gerba, Terry J. Gentry, Raina M. Maie.

3. Standard Methods for the examination of water and wastewater- APHA, AWWA, WEF.2003

۳. میکروبیولوژی فاضلاب، نویسندگان: گابریل بیتون. مترجمین: دکتر سید حسین میرهندی و دکتر مهناز نیک آئین، انتشارات دانشگاه تهران. سال انتشار: ۱۳۸۳، تعداد صفحات: ۵۸۶.