

نام درس: میکروبیولوژی پیشرفته محیط

کد درس: ۲۵، اختصاصی اختیاری (آب و فاضلاب) و (هوا و پسماند)

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: دانشجوی در پایان این درس باید بتواند در خصوص جنبه های مختلف میکروبیولوژی پیشرفته محیط شناخت و آگاهی کامل پیدا نموده و در رابطه با کاربردهای میکروبیولوژی پیشرفته در زمینه های زیر به عنوان یک متخصص اظهار نظر نماید:

میکروبیولوژی آب و فاضلاب (با تاکید بر کنترل عوامل بیماریزا)

میکروبیولوژی مواد غذایی (بیماریزایی و جنبه های کاربردی)

کاربرد میکروارگانیسم ها در حذف آلاینده ها از آب، پساب، خاک و هوا (تصفیه و فرایند های زیستی)

روشهای پیشرفته و جدید تشخیص میکروارگانیسم ها بخصوص میکروارگانیسم های شاخص در آب و فاضلاب

استفاده از میکروارگانیسم ها در ارزیابی های زیستی (Bioassay Test)

شرح درس:

در دهه اخیر با توجه به پیشرفت، توسعه و گسترش علم میکروبیولوژی از جنبه های مختلف از جمله میکروبیولوژی محیط و تاثیر مهم میکروارگانیسم های بر زندگی انسان، آگاهی از این پیشرفت ها از یک طرف در کنترل بیماری های منتقله از میکروارگانیسم ها و از طرف دیگر بکارگیری میکروارگانیسم ها در تخریب و تجزیه و زدایش آلاینده ها از محیط زیست بسیار اهمیت دارد. پرداختن به موضوعات مهم روز مرتبط با میکروبیولوژی مثل ایجاد و افزایش مقاومت میکربی به آنتی بیوتیک ها، افزایش ویروالانس پاتوژنهای محیطی به علت واکنش با آلاینده های شیمیایی محیطی، حملات بیوتروریسم بر علیه منابع آب و مواد غذایی، چرخه های بیوشیمیایی، و نقش میکروارگانیسمها در تخریب آلاینده ها و اصلاح زیستی از اهداف اصلی این درس می باشد. همچنین آشنایی با روشهای آزمایشگاهی شناسایی و جداسازی باکتریهای محیطی از جمله پاتوژنها و تعیین ویژگی های آنها به منظور کنترل موثرتر پاتوژنها و استفاده مهندسی از سایر میکروارگانیسم ها برای اهدافی مثل تصفیه و اصلاح زیستی نیز مورد نظر قرار خواهد گرفت. هدف اصلی این درس، آماده کردن دانشجویان برای تدریس و تحقیق در دانشگاه ها، شرکتهای دانش بنیان و آزمایشگاه های صنعتی و دولتی است.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

مروری بر مباحث میکروبیولوژی (میکرو ارگانیسم ها، طبقه بندی، ساختمان، سوخت و ساز سلولی، متابولیسم، آنزیم های کلیدی، بیوسنتز، جذب مواد غذایی و واکنشهای چرخه انرژی و ...)

مقدمه ای بر بیولوژی و ژنتیک سلول: ابزارهای مشاهده، ترکیب شیمیایی سلول، ساختار سلول، المانهای ژنتیک، جهش و تغییر ژنتیک و طبقه بندی

بررسی میکروارگانیسم ها در محیط های مختلف (خاک، آب، هوا) و و برهم کنش (Interaction) آنها بر یکدیگر

تشخیص و تعیین میکروارگانیسم ها در محیط (جمع آوری نمونه های محیطی و فرآوری آنها، تکنیک های میکروسکوپی، روشهای بر مبنای کشت، روشهای فیزیولوژیکی، روشهای ایمونولوژیکی، روشهای براساس اسید نوکلئیک، روشهای بیوشیمیایی و ملکولی، روش های جدید برای تشخیص میکروارگانیسم های شاخص در آب و فاضلاب)

میکروارگانیسم های شاخص در محیط های مختلف (آب، خاک، هوا، غذا و پس آب)

نقش میکروارگانیسمها در بیماریزایی، راه های انتقال و سرنوشت میکروبیهای بیماریزای انسانی در محیط های مختلف (آب، خاک، هوا، غذا و پس آب) و ارزیابی ریسک میکروبی برای پاتوژن های محیطی
 بیوتوریزم (میکروارگانیسم های مهم، ویژگیها، تشخیص، اثرات و کنترل)
 تجزیه و اصلاح زیستی آلاینده های آلی و فلزات و مواد رادیواکتیو (تجزیه میکروبی ترکیبات تک کربنه، تجزیه میکروبی هیدرو کربورهای آلیفاتیک و حلقوی، متابولیسم میکروبی دی اکسین ها و فورانهها، PCBs وسایر آلاینده های مهم و دیر تجزیه شونده، میکروارگانیسم ها و آلاینده های آلی، جذب و استحاله فلزات سمی توسط میکروارگانیسم ها، استخراج توسط میکروارگانیسم ها (Bioleaching) و زهکشی زیستی (Biodrainage)، استحاله میکروبی رادیونوکلیدها در محیط)
 میکروارگانیسم ها در تصفیه فاضلاب های شهری و صنعتی (سیستم های هوازی، بیهوازی، اکسیک و انوکسیک)
 بیوفیلیم و تثبیت سلولی در سیستم های مختلف
 استفاده از میکروارگانیسم ها در روشهای الکتروشیمیایی (Bioelectrochemical) و سلول های سوخت میکروبی در کنترل و حذف آلاینده ها و استراتژی های تصفیه با انرژی کم
 کاربرد حسگرهای زیستی (Biosensors) در پایش های محیطی
 آزمون های سمیت یا استفاده از میکروارگانیسم ها و روش های تجزیه و تحلیل و استفاده از نتایج
 خوردگی میکروبی و روشهای کنترل

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

1. Ian L. Pepper, Charles P. Gerba and terry J. Gentry, " Environmental Microbiology", Third Edition, Elsevier Inc, 2015.
2. Ralph Mitchell, Ji-Dong Gu, "Environmental Microbiology", 2nd Edition, Wiley-Blackwell, 2010.
3. Gabriel Bitton, "Wastewater Microbiology", 4th Edition, Wiley-Blackwell, 2011.
4. Gabriel Bitton, "Microbiology of Drinking Water Production and Distribution", Wiley-Blackwell, 2014.
5. Martin Alexande, "Biodegradation and Bioremediation" 2nd Edition, Academic Press, 1999.
6. Robert S. Burlage, "Principles of Public Health Microbiology, 1st edition, Jones & Bartlett Learning Inc., 2011.
7. Frederic P. Miller, Agnes F. Vandome, McBrewster John, "Bioleaching", VDM Publishing, 2010.
8. Bibek R., Arun B., "Fundamental of Food Microbiology", Fifth Edition, CRC Press, 2013.

شیوه ارزشیابی دانشجو:

- ارائه حداقل یک مقاله مروری در رابطه با موضوعات مرتبط ۱۰٪
- مشارکت در بحث های کلاسی ۱۰٪
- برگزاری آزمون کتبی ۸۰٪

