

عنوان درس: کاربرد بیوتکنولوژی در بهداشت محیط **گروه فراگیر:** دانشجویان کارشناسی پیوسته بهداشت محیط

نیمسال: اول و دوم **مدرس:** حامد بیگری

روز برگزاری کلاس: **ساعت کلاس:** **تعداد واحد:** ۲ واحد نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با اصول بیوتکنولوژی و کاربردهای آن در کنترل آلودگی های زیست محیطی

عناوین مورد بحث در هر جلسه

جلسه	موضوع
اول	مقدمه، مفاهیم و اصطلاحات بیوتکنولوژی
دوم	تجزیه بیولوژیکی مواد
سوم	تخریب مواد بیولوژیکی
چهارم	نقش و کاربرد گسترده میکروارگانیسم ها در پاکسازی محیط زیست و تصفیه مواد زائد
پنجم	ادامه نقش و کاربرد گسترده میکروارگانیسم ها در پاکسازی محیط زیست و تصفیه مواد زائد
ششم	جداسازی میکروارگانیسم ها
هفتم	مواد تجزیه ناپذیر
هشتم	تجزیه میکروبی مواد زائد خطرناک
نهم	تولید انرژی از ضایعات بر اساس اصول بیوتکنولوژی
دهم	ادامه تولید انرژی از ضایعات بر اساس اصول بیوتکنولوژی
یازدهم	کاربرد مهندسی ژنتیک در کنترل آلودگی محیطی
دوازدهم	کاربرد میکروارگانیسم ها در حذف آلودگی های ناشی از گسترده های نفتی
سیزدهم	حذف فلزات سنگین، مواد رادیواکتیو و با روش های بیوتکنولوژیک
چهاردهم	ادامه حذف فلزات سنگین، مواد رادیواکتیو و با روش های بیوتکنولوژیک
پانزدهم	کاربرد بیوسنسور (Biosensor) در کنترل آلودگی
شانزدهم	ادامه کاربرد بیوسنسور (Biosensor) در کنترل آلودگی
هفدهم	پروژه کلاسی

جزئیات مطالب مورد بحث در هر موضوع:

۱- آشنایی با مفاهیم و اصطلاحات بیوتکنولوژی محیط زیست، کاربرد های بیوتکنولوژی محیطی

- تعریف فناوری زیست محیطی
- مختصر تاریخچه توجه انسان به فناوری های زیست محیطی
- اصطلاحات محیط زیست
- انواع بیوتکنولوژی
- کاربردهای بیوتکنولوژی

۲- آشنایی با تجزیه بیولوژیکی مواد (Biodegradation)

- مبانی تجزیه بیولوژیکی مواد
- خصوصیات مواد تجزیه پذیر
- شرایط لازم برای تجزیه بیولوژیکی مواد
- طبقه بندی مواد از نظر تجزیه بیولوژیکی
- عوامل دخیل بیولوژیکی مواد در محیط زیست
- اهمیت تجزیه بیولوژیکی مواد در محیط زیست

۳- تخریب مواد بیولوژیکی (Biodegradation)

- مواد بیولوژیکی در معرض تخریب
- اهمیت بهداشتی - اقتصادی مواد بیولوژیکی
- عوامل تخریب
- عوامل تخریب بیولوژیکی
- راه های جلوگیری از تخریب مواد
- شرایط لازم برای تخریب
- نمونه هایی از تخریب مواد بیولوژیکی

۴- نگاه تازه به نقش و کاربرد گسترده میکروارگانیسم ها (باکتری ها، جلبکها، قارچ ها و ...) در پاکسازی محیط زیست و تصفیه مواد

زائد - اصول تصفیه مواد زائد بوسیله میکروارگانیسم ها

- اهمیت میکروارگانیسم ها در تغییر و تحول مواد
- اهمیت میکروارگانیسم ها در خود پالایی بخش های محم زیست محیطی نظیر رودخانه ها
- اصول استفاده از میکروارگانیسم های مختلف در کاهش آلودگی های زیست محیطی
- مبانی تصفیه مواد زائد بوسیله میکروارگانیسم ها
- نمونه هایی از مواد مفید اصل تجزیه میکروبی مواد مضر
- چند نمونه استفاده صنعتی از میکروارگانیسم ها
- استفاده از میکروارگانیسم ها در پزشکی و بهداشت

۵- جداسازی میکروارگانیسم ها برای تجزیه مواد با تجزیه پذیری ضعیف از طریق غنی سازی ، تلقیح، محیط کشت شرایط رشد

و ...

- مبانی تجزیه پذیری مواد
- درجه بندی مواد از نظر تجزیه بیولوژیکی
- نمونه هایی از میکرب های غالب در تجزیه ماده مشخص
- مبانی جداسازی میکروارگانیسم
- تعرف شرایط مناسب رشد میکروارگانیسم مورد هدف برای تجزیه مواد مقاوم

- مواردی از مواد با تجزیه پذیری ضعیف در محیط زیست
- فرآیندها و شرایط حاکم بر آنها برای کاهش یا حذف زیستی مواد با تجزیه پذیری ضعیف
- رابطه بیان ساختار آلاینده، سمیت و تجزیه پذیری زیستی
- **۶- مواد تجزیه ناپذیر (علل تجزیه ناپذیری - مشکلات آنها در محیط - آلاینده های تجزیه ناپذیر مهم)**
- مواد را بر اساس تجزیه پذیری زیستی طبقه بندی نماید
- منابع تولید مواد تجزیه ناپذیر زیستی (آلاینده های آلی مقاوم)
- انواع مواد تجزیه ناپذیر را در محیط زیست
- مشکلات آلاینده های تجزیه ناپذیر در محیط زیست
- خصوصیات ساختار شیمیایی مواد تجزیه پذیر پایین
- میکروب های غالب در فرآیند تجزیه زیستی مواد تجزیه ناپذیر
- **۷- تجزیه میکروبی مواد زائد خطرناک**
- مواد شیمیایی سمی در طبقه بندی مواد
- علت سمیت مواد
- مواد شیمیایی قابل تجزیه میکروبی بر حسب میزان تجزیه پذیری
- میکروارگانیسم های غالب در تجزیه مواد شیمیایی سمی
- نقش مواد شیمیایی سمی در کارآیی پروسه های بیولوژیکی تصفیه فاضلاب
- فرآیندهای کارآ و انعطاف پذیر در مقابل شوک های ناشی از مواد شیمیایی سمی
- شرایط زیست محیطی لازم برای تقلیل یا حذف مواد شیمیایی سمی در فرآیندهای تصفیه
- **۸- تولید انرژی از ضایعات بر اساس اصول بیوتکنولوژی**
- تاریخچه تولید انرژی از مواد زائد
- بازیافت از مواد زائد
- تولید بیوگاز از فضولات حیوانی
- شرایط لازم برای تولید انرژی از ضایعات
- اهمیت بهداشتی - اقتصادی و زیست محیطی تولید انرژی از ضایعات بر اساس بیوتکنولوژی
- **۹- کاربرد مهندسی ژنتیک در کنترل آلودگی محیطی**
- تاریخچه مقاوم سازی موجودات زنده در تطابق با محیط
- اهمیت مقاوم سازی موجودات، گیاهان به ویژه میکروارگانیسم در محیط
- انتقال توان و نقش آن در مقاوم سازی میکروارگانیسم ها در محیط
- افزایش توان سوخت و ساز میکروب ها در محیط از طریق دستکاری ژنتیکی
- **۱۰- کاربرد میکروارگانیسم در حذف آلودگی های ناشی از گسترده های نفتی (Oil spills)**
- ترکیبات نفت
- اهمیت نشت نفت به صورت گسترده های قابل توجه در محیط های آلی
- فرآیندهای بیولوژیکی متداول در تصفیه آلودگی های ناشی از مواد نفتی
- توان خود بخود محیط های طبیعی در مواجهه با آلودگی های ناشی از نشت نفت
- میکروارگانیسم های غالب در تجزیه زیستی مواد نفتی
- **۱۱- حذف فلزات سنگین، مواد رادیو اکتیو و ... با روش های بیوتکنولوژیک**
- انواع فلزات سنگین
- منابع تولید فلزات سنگین

- مواد رادیو اکتیو را در محیط زیست
- اهمیت زیست محیطی فلزات سنگین و مواد رادیو اکتیو
- فرآیند های مناسب برای حذف زیستی فلزات سنگین
- فرآیند های مناسب برای حذف مواد رادیو اکتیو
- میکروارگانیسم های غالب در حذف فلزات سنگین
- **۱۲- کاربرد بیوسنسور (Biosensor) در کنترل آلودگی**
- تعریف بیوسنسور
- عناصر شناخت بیولوژیکی
- فناوری استفاده از عناصر شناخت بیولوژیکی
- توصیف کارآیی فناوری موجود در شناسایی محیط
- ثبات ذخیره و بهره برداری بیوسنسور
- مولکول های زیستی مورد استفاده در سنسورهای آنزیمی
- مولکول های زیستی مورد استفاده در سنسورهای میکروبی
- سنسور آمونیاکی
- گیرنده (سنسور) اکسیژن مورد نیاز تجزیه بیوشیمیایی
- سنسور تازگی ماهی
- مولکول زیستی مورد استفاده در گسترش ایمنوسنسورها
- بیوسنسورهای فایبراپتیک فوق حساس

روش ارزشیابی دانشجوی

- امتحان کتبی ۱۵ نمره
- پروژه کلاسی ۳ نمره
- پرسش های کلاسی ۲ نمره

* حضور منظم و به موقع در جلسات آموزشی در ارزشیابی دانشجوی تاثیر مثبت دارد.
 * ارزشیابی نهایی (تراکمی) بصورت پرسشهای چهار گزینه ای (۱۰ نمره) و تشریحی (۵ نمره) برگزار خواهد شد.

منابع

- 1- Environmental Biotechnology: Concepts and APPL/Ja denning 2005
- 2- Environmental Biotechnology: Concepts and APPL. M. Moo young, W. A Anderson. 1994.
- 3- HANDBOOK OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING. Lawrence K. Wang. Humana Press. 2010.
- 4- Environmental Biotechnology, Theory and Application. Gareth M. Evans, Judith C. Furlong. John Wiley & Sons Ltd, 2003.
- 5- Environmental Biotechnology. Concepts and Applications. Edited by H.-J. Jördening and J. Winter, 2005 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
- 6- Environmental Biotechnology: A Biosystems Approach. DANIEL A. VALLERO. 2010.
- 7- ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY – NEW APPROACHES AND PROSPECTIVE APPLICATIONS. Marian Petre. 2013
- 8-wastewater microbiology, Gabriel