



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی تبریز

دفتر مطالعات و توسعه آموزش علوم پزشکی معاونت آموزشی دانشکده بهداشت

طرح درس کاربرد بیوتکنولوژی در بهداشت محیط	مربوط به رشته تحصیلی مهندسی بهداشت محیط
در نیمسال دوم	سال تحصیلی ۹۸-۹۹
	گروه آموزشی مهندسی بهداشت محیط

۱- مشخصات مدرس

نام و نام خانوادگی: غلامحسین صفری	گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط	مرتبه دانشگاهی: استادیار
دانشگاه محل فعالیت: د.ع.پ. تبریز	دانشکده محل فعالیت: د. بهداشت	شماره اتاق محل فعالیت: C-209
آخرین مدرک تحصیلی: PhD	رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط	شماره تلفن دانشکده: ۳۳۳۵۷۵۸۲

۲- مشخصات درس

سال تحصیلی: ۹۸-۹۹		نیمسال تحصیلی: ☐ نیمسال اول ☒ نیمسال دوم ☐ ترم تابستانی	
نام درس: کاربرد بیوتکنولوژی در بهداشت محیط		تعداد واحد: ۱	محل تشکیل کلاس درس: کلاس ۴
نوع درس: عملی ☐ نظری ☒ کارآموزی ☐ کارورزی ☐			
درس پیش نیاز: ☐ ندارد ☒ دارد		تعداد جلسات تشکیل کلاس: ۸	
تعداد روزهای اجرای دوره کارآموزی و یا کارورزی:			

۳- مشخصات فراگیران

رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط	مقطع تحصیلی: کارشناسی	تعداد فراگیر: ۲۰
---------------------------------	-----------------------	------------------

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

اهداف اختصاصی درس

۱- مفاهیم و اصطلاحات بیوتکنولوژی محیط زیست و کاربردهای آن
۲- میکروارگانیسم ها و نقش آنها در تکنولوژی نوین در بهداشت محیط و محیط زیست
۳- تجزیه، تخریب و تثبیت ازت و فسفر و کاربرد آنها در بهداشت محیط
۴- بازچرخش مواد زائد و تکنولوژیهای بازیافت مواد
۵- استفاده از تکنیک های ژنتیکی در ساخت ارگانیسم ها برای تصفیه آلاینده های محیطی آفت کشتهای بیولوژیکی و میکروبی کشتهای میکروبی با تاکید خاص بر تصفیه فاضلاب
۶- تولید انرژی بر اساس اصول نوین بیوتکنولوژی از مواد زائد جامد و فاضلاب پاش آلودگی شیمیایی خاکهای آلود بر اساس بیوتکنولوژی زیست پالایی و گیاه پالایی
۷- پلاستیک های سبز و تجزیه پذیر، بیوپلیمرها و باکتری های تولید کننده آنها بیوفیلم معایب و مزایای آن حذف سموم یا آلاینده های طبیعی با استفاده از عوامل زیستی
۸- کاربرد بیوسنسورها در کنترل آلودگی محیطی

شیوه آموزش: آموزش در کلاس درس به روش سخنرانی و با بهره گیری از وسایل کمک آموزشی (power point) انجام می گیرد. در برخی جلسات استفاده از ویدئوهای آموزشی جهت درک بهتر مباحث تئوری نیز استفاده خواهد شد. به منظور افزایش اثربخشی آموزش و نیز ایجاد انگیزه در دانشجویان بخش پایانی هر جلسه به پرسش و پاسخ اختصاص داده می شود.

وظایف فراگیران:

توجه داشتن و پاسخ به سوالات و شرکت در بحث‌های گروهی کلاس و حل تمرینات درسی

نحوه ارزیابی و ارزشیابی فراگیران:

حضور مرتب، منظم و مشارکت فعال در کلاس درس: ۲ نمره

حل تمرینات درسی: ۲ نمره

آزمون پایان ترم: ۱۶ نمره

منابع درس:

1-Environmental Biotechnology: concepts and APPL/ jordening, 2005.

2- Environmental Microbiology / Raina M. Maier. Janl. Pepper Charles P. Gerba, Academic Press, 2000.

3- Gareth M. Evans, Judith C. Furlong, Environmental Biotechnology .John Wiley & Sons Ltd, 2003.

۴- بیوتکنولوژی زیست محیطی، مبانی و کاربردها، ایوب ترکیان ۱۳۸۶.

۵- بیوتکنولوژی محیط زیست، روشنگ رضایی کلانتری، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۰.

۶- مهدی مختاری، لیدا رفعتی، امیر محمدی، کتاب زیست فناوری در محیط زیست: اصول، مبانی و کاربردها،

انتشارات آوای قلم ۱۳۹۷.

برنامه جلسات درسی

جلسه	سرفصل مطالب درسی	اهداف آموزشی جلسه	منابع درسی
۱	مفاهیم و اصطلاحات بیوتکنولوژی محیط زیست و کاربردهای آن	دانشجو باید: مفاهیم مختلف تجزیه بیولوژیکی محیطی را بداند. بتواند بیوریمیدیشن را توضیح دهد. بتواند کارایی آنزیمها، سورفاکتانها و حلال ها را در تجزیه بیولوژیکی توضیح دهد. بتواند کاربردهای بیوتکنولوژی محیطی را توضیح دهد. با تاریخچه بیوتکنولوژی آشنا شود. اجزای درخت بیوتکنولوژی را بداند.	۱- بیوتکنولوژی زیست محیطی، مبانی و کاربردها، ایوب ترکیان ۱۳۸۶ ۲- بیوتکنولوژی محیط زیست، روشنگ رضایی کلانتری، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۰ ۳- مهدی مختاری، لیدا رفعتی، امیر محمدی، کتاب زیست فناوری در محیط زیست: اصول، مبانی و کاربردها، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۷. 4- Gareth M. Evans, Judith C. Furlong, Environmental Biotechnology, John Wiley & Sons Ltd, 2003
۲	میکروارگانیسم ها و نقش آنها در تکنولوژی نوین در بهداشت محیط و محیط زیست	دانشجو باید: اهمیت باکتریها و نقش آنها در تکنولوژی نوین در بهداشت محیط و محیط زیست را بداند. اهمیت قارچها، کپکها و مخمرها و نقش آنها در تکنولوژی نوین در بهداشت محیط و محیط زیست را بداند. اهمیت تک یاخته ها و نقش آنها در تکنولوژی نوین در بهداشت محیط و محیط زیست را بداند.	1- Environmental Microbiology / Raina M. Maier. Janl. Pepper Charles P. Gerba, Academic Press, 2000 2- Gareth M. Evans, Judith C. Furlong, Environmental Biotechnology, John Wiley & Sons Ltd, 2003 ۳- بیوتکنولوژی زیست محیطی، مبانی و کاربردها، ایوب ترکیان ۱۳۸۶. ۴- بیوتکنولوژی محیط زیست، روشنگ رضایی کلانتری، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۰. ۵- مهدی مختاری، لیدا رفعتی، امیر محمدی، کتاب زیست فناوری در

محیط زیست: اصول، مبانی و کاربردها، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۷.	طبقه بندی میکروارگانیسمها براساس کربن مورد نیاز را توضیح دهد		
1-Environmental Biotechnology: concepts and APPL/ jordening, 2005. 2- Environmental Microbiology / Raina M. Maier.Janl. Pepper Charles P. Gerba, Academic Press, 2000. 3- Gareth M. Evans, Judith C. Furlong, Environmental Biotechnology, John Wiley & Sons Ltd, 2003 ۴- بیوتکنولوژی زیست محیطی، مبانی و کاربردها، ایوب ترکیان ۱۳۸۶. ۵- بیوتکنولوژی محیط زیست، روشنگ رضایی کلانتری، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۰. ۶- مهدی مختاری، لیدا رفعتی، امیر محمدی، کتاب زیست فناوری در محیط زیست: اصول، مبانی و کاربردها، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۷.	دانشجو باید: تجزیه بیولوژیکی مواد (Biodegradation) و تخریب بیولوژیکی مواد (Biodeterioration) را توضیح دهد. اهمیت فسفر در بیوتکنولوژی را توضیح دهد. منابع عمده فسفر در محیط های آبی و روشهای حذف بیولوژیکی آن را توضیح دهد. اهمیت ازت در بیوتکنولوژی را توضیح دهد. روشهای حذف آمونیاک و نیتروژن از محیطهای آبی را توضیح دهد. نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون بیولوژیکی را توضیح دهد.	تجزیه، تخریب و تثبیت ازت و فسفر و کاربرد آنها در بهداشت محیط	۳
1- Tchobanoglous G, Integrated solid waste management: engineering principles and management, McGraw-Hill, 2014. 2- Handbook of solid waste management, McGraw-Hill, 2002.	دانشجو باید: مواد دارای قابلیت بازچرخش در زائدات شهری و صنعتی را بشناسد. پردازش و فرایندهای مربوطه و صنایع تکمیلی در رابطه با بازچرخش مواد زائد را بداند. بتواند تکنولوژی بازیافت مواد با استفاده از کمپوست را توضیح دهد.	بازچرخش مواد زائد و تکنولوژیهای بازیافت مواد	۴

	بتواند تکنولوژی بازیافت مواد با استفاده از بیوگاز را توضیح دهد. بتواند تکنولوژی بازیافت مواد با استفاده از زباله سوزی و سیستم های RDF را توضیح دهد. سیستم های نوین بازیافت مواد را بداند.		
۱- بیوتکنولوژی زیست محیطی، مبانی و کاربردها، ایوب ترکیان ۱۳۸۶. ۲- بیوتکنولوژی محیط زیست، روشنگ رضایی کلانتری، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۰. ۳- مهدی مختاری، لیدا رفعتی، امیر محمدی، کتاب زیست فناوری در محیط زیست: اصول، مبانی و کاربردها، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۷. 4- Environmental Microbiology / Raina M. Maier. Janl. Pepper Charles P. Gerba, Academic Press, 2000. 5- Gareth M. Evans, Judith C. Furlong, Environmental Biotechnology, John Wiley & Sons Ltd, 2003	دانشجو باید: انواع آفت کشها را بداند. بتواند کاربرد ساخت و مزایای آفت کش های بیولوژیکی را در بهداشت محیط و محیط زیست توضیح دهد. بتواند کاربرد ساخت و مزایای آفت کش های میکروبی را در بهداشت محیط و محیط زیست توضیح دهد. استفاده از تکنیک های ژنتیکی در ساخت ارگانیسم ها برای تصفیه آلاینده های محیطی را بداند. تقویت بیولوژیکی و لیوفیلیزه کردن را توضیح دهد. تنوری استفاده از تقویت بیولوژیکی در تصفیه فاضلاب را بداند. تقوت بیولوژیکی خاک آلوده به آلاینده خاص را بداند.	آفت کشهای بیولوژیکی و میکروبی استفاده از تکنیک های ژنتیکی در ساخت ارگانیسم ها برای تصفیه آلاینده های محیطی کشتهای میکروبی با تاکید خاص بر تصفیه فاضلاب	۵
۱- بیوتکنولوژی زیست محیطی، مبانی و کاربردها، ایوب ترکیان ۱۳۸۶. ۲- بیوتکنولوژی محیط زیست، روشنگ رضایی کلانتری، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۰.	دانشجو باید: تولید انرژی بر اساس اصول نوین بیوتکنولوژی با تاکید بر فرایندهای فاضلاب را بداند.	تولید انرژی بر اساس اصول نوین بیوتکنولوژی از مواد زائد جامد و فاضلاب پاش آلودگی شیمیایی خاکهای آلود بر اساس بیوتکنولوژی زیست پالایی و گیاه پالایی	۶

۳- مهدی مختاری، لیدا رفعتی، امیر محمدی، کتاب زیست‌فناوری در محیط‌زیست: اصول، مبانی و کاربردها، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۷. 4- Tchobanoglous G, Integrated solid waste management: engineering principles and management, McGraw-Hill, 2014. 5- Handbook of solid waste management, McGraw-Hill, 2002.	روشهای تولید انرژی از زائدات بر اساس بیوگاز و هضم بی هوازی را بداند. مزایای و معایب تصفیه بی هوازی نسبت به تصفیه هوازی را بداند. پاکسازی آلودگی های نفتی در محیط زیست را بداند. روشهای تجزیه میکربی مواد دیر تجزیه پذیر و مواد سمی را بداند. تجزیه میکربی هیدروکربنها را توضیح دهد. علل مقاومت ترکیبات آلی در مقابل تجزیه بیولوژیکی را توضیح دهد. انواع فرایندهای Bioremediation و Phytoremediation و مکانیسمهای مربوطه را بداند.		
۱- بیوتکنولوژی زیست محیطی، مبانی و کاربردها، ایوب ترکیان ۱۳۸۶. ۲- بیوتکنولوژی محیط زیست، روشنگ رضایی کلانتری، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۰. ۳- مهدی مختاری، لیدا رفعتی، امیر محمدی، کتاب زیست‌فناوری در محیط‌زیست: اصول، مبانی و کاربردها، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۷. 3-Environmental Biotechnology: concepts and APPL / jordening, 2005.	دانشجو باید: با پلاستیکهای سبز و تجزیه پذیر آشنا شود. بتواند بیوپلیمرها و باکتری های تولید کننده آنها را توضیح دهد. مزایا و معایب تشکیل بیوفیلم را توضیح دهد. حذف میکروبی سموم و آلاینده های طبیعی را بداند.	پلاستیک های سبز و تجزیه پذیر بیوپلیمرها و باکتری های تولید کننده آنها بیوفیلم معایب و مزایای آن حذف سموم یا آلاینده های طبیعی با استفاده از عوامل زیستی	۷

۱- بیوتکنولوژی زیست محیطی، مبانی و کاربردها، ایوب ترکیان ۱۳۸۶. ۲- بیوتکنولوژی محیط زیست، روشنگ رضایی کلانتری، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۰. ۳- مهدی مختاری، لیدا رفعتی، امیر محمدی، کتاب زیست فناوری در محیط زیست: اصول، مبانی و کاربردها، انتشارات آوای قلم ۱۳۹۷. 3-Environmental Biotechnology: concepts and APPL / jordening, 2005. 4- Environmental Microbiology Raina M. Maier. Janl. Pepper Charles P. Gerba, Academic Press, 2000.	دانشجو باید: تعریف بیوسنسور را بداند. اجزای بیوسنسور را شرح دهد. طبقه بندی بیوسنسورها را بداند. کاربرد بیوسنسورها را شرح دهد. مزایای بیوسنسورها را توضیح دهد.	کاربرد بیوسنسورها در کنترل آلودگی محیطی	۸