

بسمه تعالی دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه دانشکده بهداشت گروه آموزشی مهندسی بهداشت محیط طرح درس	
نام درس: میکروبیولوژی پیشرفته برای دکترای پژوهشی	
مقطع: ترم اول دکترای تخصصی (Ph.D) ناپیوسته مهندسی بهداشت محیط	تعداد واحد (یا سهم استاد از واحد): ۲ واحد نظری
مدت زمان ارائه درس: ۳۴ ساعت (۱۷ جلسه)	نوع درس: نظری
زمان ارائه درس: روز: سه شنبه ساعت: ۱۲-۱۰ نیمسال اول: ۰۴-۰۵	
پیشنیاز: ندارد	
مدرس: دکتر علی الماسی	
هدف کلی درس: دانشجو در پایان این درس باید بتواند در خصوص جنبه های پیشرفته میکرو بیولوژی محیط شناخت و مهارت کافی را کسب نموده و در زمینه های زیر به عنوان یک متخصص اظهار نظر نماید: • میکروبیولوژی آب و فاضلاب (با تاکید بر کنترل عوامل بیماری زا) • میکروبیولوژی آب و مواد غذایی (بیماری زایی و جنبه های کاربردی) • کاربرد میکروارگانیسم ها در حذف آلاینده ها از آب، پساب، خاک و هوا (تصفیه و فرآیند های زیستی) • روش های جدید در تشخیص میکروارگانیسم ها بخصوص میکروارگانیسم های شاخص در آب و فاضلاب • استفاده از میکروارگانیسم ها در سنجش زیستی (Bioassay Tests)	
رئوس مطالب : در پایان این دوره انتظار می رود فراگیر با مفاهیم زیر آشنایی و شناخت پیدا نماید: ۱- مروری بر مباحث میکروبیولوژی (میکروارگانیسم ها، طبقه بندی، ساختمان، سوخت و ساز سلولی، متابولیسم، آنزیم های کلیدی، بیوسنتز، جذب مواد غذایی و واکنش های چرخه ای) ۲- مقدمه ای بر بیولوژی و ژنتیک سلولی، ابزارهای مشاهده، ترکیب شیمیایی سلول، المانهای ژنتیک، جهش و تغییر ژنتیک و طبقه بندی ۳- بررسی میکروارگانیسم ها در محیط های مختلف (خاک، آب و هوا) و برهم کنش آنها بر یکدیگر ۴- تشخیص و تعیین میکروارگانیسم ها در محیط (جمع آوری نمونه های محیطی و فرآوری آنها، تکنیک های میکروسکوپی، روش های کشت، روش های فیزیولوژیکی، روش های ایمونولوژی، روش های نوکلئیک اسید، روش های بیوشیمیایی و مولکولی، روش های جدید برای تشخیص میکروارگانیسم های شاخص در آب و فاضلاب) ۵- میکروارگانیسم های شاخص در محیط های مختلف (آب، خاک، هوا، غذا و پساب) ۶- نقش میکروارگانیسم ها در بیماریزایی، راه های انتقال و سرنوشت میکروبه های بیماری زای انسانی در محیط های مختلف (آب، خاک، هوا، غذا و پساب) و ارزیابی ریسک میکروبی برای پاتوژن های محیطی ۷- بیوتورسیم (میکروارگانیسم های مهم، ویژگیها، تشخیص، اثرات و کنترل) ۸- تجزیه و اصلاح زیستی آلاینده های آلی و فلزات و مواد رادیواکتیو (تجزیه میکروبی ترکیبات تک کربنه) تجزیه میکروبی هیدروکربونهای آلیفاتیک و حلقوی، متابولیسم میکروبی در اکسین ها فورانها؛ PCBs و سایر آلاینده های مهم و دیرتجزیه 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 رادیونوکلیید ها در محیط	

- ۹- میکروارگانیسم ها در تصفیه فاضلاب های شهری و صنعتی (سیستم های هوازی، بیهوازی، اکسیک و انوکسیک)
- ۱۰- بیوفیلم و تثبیت سلولی در سیستم های مختلف
- ۱۱- استفاده از میکروبها در روش های الکتروشیمیایی (bioelectrochemical) و سلول های سوخت میکروبی در کنترل و حذف آلاینده ها و استراتژی های تصفیه با انرژی کم
- ۱۲- کاربرد حسگرهای زیستی (biosensors) در پایش های محیطی
- ۱۳- آزمون سمیت با استفاده از میکروارگانیسم ها و روش های تجزیه و تحلیل و استفاده از نتایج
- ۱۴- خوردگی میکروبی و روش های کنترل

جلسه اول (۰۴/۰۷/۰۱): ارائه سرفصل درس، مفاهیم و مروری بر مباحث میکروبیولوژی

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- انواع میکروارگانیسم ها، طبقه بندی، ساختمان، سوخت و ساز سلولی را بیان نماید.
- ۲- متابولیسم های میکروبی، آنزیم های کلیدی و بیوسنتز را بیان نماید.
- ۳- نحوه جذب مواد غذایی در سلول میکروبی و واکنش های چرخه ایی را شرح دهد

جلسه دوم و سوم (۰۴/۰۷/۰۸): بیولوژی و ژنتیک (ساعت ۱۸-۱۴)

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- بیولوژی و ژنتیک سلولی را بیان نماید.
- ۲- ابزارهای مشاهده و تشخیص و ترکیب شیمیایی سلول را بیان نماید.
- ۳- المانهای ژنتیک، جهش و تغییر ژنتیک را تشریح کند

جلسه چهارم (۰۴/۰۷/۱۵): میکروارگانیسم های محیطی

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- میکروارگانیسم های موجود در محیط های مختلف (خاک، آب و هوا) را بیان نماید.
- ۲- رقابت بین باکتریها و برهمکنش های آنها برهم را بیان نماید.
- ۳- نقش میکروارگانیسم ها در محیط های مختلف را توضیح دهد

جلسه پنجم و ششم (۰۴/۰۷/۲۲): تشخیص و تعیین میکروارگانیسم ها در محیط

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- جمع آوری نمونه های میکروبی محیطی و فرآوری آنها را بیان نماید.
- ۲- تکنیک های میکروسکوپی و روش های کشت میکروبی را بیان نماید.
- ۳- روش های فیزیولوژیکی، روش های ایمونولوژی و روش های نوکلئیک اسید تشخیص را بیان کند.
- ۴- روش های بیوشیمیایی و تشخیص مولکولی میکروارگانیسم ها را تشریح کند.
- ۵- روش های جدید برای تشخیص میکروارگانیسم های شاخص در آب و فاضلاب را شرح دهد

جلسه هفتم (۰۴/۰۷/۲۹): نقش بیماری زایی میکروارگانیسم ها

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- نقش میکروارگانیسم ها در بیماریزایی و راه های انتقال را بیان نماید.
- ۲- سرنوشت میکروبهای بیماری زای انسانی در محیط های مختلف نظیر آب، خاک، هوا، غذا و پساب را بیان نماید.
- ۳- نحوه ارزیابی ریسک میکروبی برای پاتوژن های محیطی را بیان نماید.

جلسه هشتم (۰۴/۰۸/۰۶): بیوتورریسم

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- تاریخچه و انواع سلاح های بیولوژیک را تشریح کند.
- ۲- بیوتورریسم و میکروارگانیسم های مهم را توضیح دهد.
- ۳- ویژگیها و روشهای تشخیص حمله بیولوژیکی را بیان نماید.
- ۴- اثرات و روش های کنترلی بیوتورریسم را بیان نماید.

توجه: شنبه بعد از جلسه هشتم در یک جلسه فوق العاده بعد کلاس جلسه نهم امتحان میانترم برگزار خواهد شد.

جلسه نهم (۰۴/۰۸/۱۳): نقش میکروارگانیسم ها در تجزیه مواد

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- تجزیه و اصلاح زیستی آلاینده های آلی و فلزات و مواد رادیواکتیو (تجزیه میکروبی ترکیبات تک کربنه) در محیط را بیان نماید.
- ۲- تجزیه میکروبی هیدروکربونهای آلیفاتیک و حلقوی، متابولیسم میکروبی در اکسین ها فورانها؛ PCBs و سایر آلاینده های مهم و دیرتجزیه شونده، را بیان نماید.
- ۳- جذب و استحاله فلزات سمی توسط میکروارگانیسم ها، استخراج توسط میکرورگانیسم ها (bioleaching) و زهکشی زیستی (biodrainage)، استحاله میکروبی رادیونوکلئید ها را توضیح دهد.

جلسه دهم و یازدهم (۰۴/۰۸/۲۰): فرایندهای هوازی، بی هوازی و انوکسیک (ساعت ۱۸-۱۴)

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- نقش میکروارگانیسم ها در تصفیه فاضلاب های شهری و صنعتی را بیان نماید.
- ۲- انواع سیستم های هوازی، بیهوازی، اکسیک و انوکسیک را شرح دهد.
- ۳- مکانسیم های موثر و شرایط مناسب برای انواع سیستم های هوازی، بیهوازی، اکسیک و انوکسیک را تشریح کند

جلسه دوازدهم (۰۴/۰۸/۲۷): بیوفیلم

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- بیوفیلم و تثبیت سلولی در سیستم های مختلف را بیان نماید.
- ۲- اندازه گیری و تعیین ویژگی های بیوفیلم را توضیح دهد.
- ۳- مراحل توسعه بیوفیلم را تشریح کند.

جلسه سیزدهم (۰۴/۰۹/۰۴): سیستم های بازیابی انرژی و مواد

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- کاربردهای نوین میکروبیها را بیان نماید.
- ۲- سازو کار و نحوه ره اندازی سیستم های بیوالکتروشیمیایی (bioelectrochemical) و سلول های سوخت میکروبی در کنترل و حذف آلاینده ها را توضیح دهد.
- ۳- استراتژی های تصفیه با انرژی کم را تشریح کند.

جلسه چهاردهم (۰۴/۰۹/۱۱): بایوسنسور

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- کاربرد حسگرهای زیستی (biosensors) در پایش های محیطی را بیان نماید.
- ۲- نحوه ساخت و سازو کار بایوسنسور ها را توضیح دهد.
- ۳- بیومانیتورینگ و بیواندیکاتورهای محیطی را تشریح کند.
- ۴- علل ترغیب استفاده از سیستم های زیستی سنجش نسبت به انواع روش های شیمیایی را بیان کند.

جلسه پانزدهم (۰۴/۰۹/۱۸): آزمون سمیت

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- سمیت و مکانیسم های آن بر میکروارگانیسم ها را بیان نماید.
- ۲- رایجترین آزمون های سمیت در نمونه های محیطی را توضیح دهد.
- ۳- آزمون سمیت با استفاده از میکروارگانیسم ها و روش های تجزیه و تحلیل آنها را تشریح کند.

جلسه شانزدهم (۰۴/۰۹/۲۵): خوردگی بیولوژیکی

دانشجو بایستی قادر باشد:

- ۱- عوامل میکروبی رایج در خوردگی مواد را بیان نماید.
- ۲- روش های کنترل خوردگی را توضیح دهد.

روش تدریس (آموزش):

- ۱- سخنرانی
- ۲- سخنرانی با پاورپوینت

وظایف و تکالیف دانشجو:

- ۱- حضور به موقع در جلسات
- ۲- شرکت در بحث های مربوطه
- ۳- تهیه مقاله
- ۴- ارائه پروژه

نحوه ارزیابی دانشجو:

- ۱- امتحان کتبی ۸۰٪
- ۲- بحث ۱۰٪
- ۳- تهیه مقاله ۱۰٪

آزمون	روش	سهم نمره از کل (%)	تاریخ
پایان ترم	کتبی	۸۰	جلسه هفدهم
بحث و فعالیت کلاسی	سخنرانی	۱۰	
تهیه مقاله و پروژه	کتبی	۱۰	

منابع آموزشی:

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.

نام و امضای مدرس: علی الماسی نام و امضای مدیر گروه: نام و امضای مسئول EDO دانشکده:

تاریخ تحویل: ۱۴۰۴/۰۶/۲۰ تاریخ ارسال: : ۱۴۰۴/۰۶/۲۰