

دانشکده بهداشت
قالب نگارش طرح درس ترمی

عنوان درس: سم شناسی محیط **مخاطبان:** دانشجویان ترم اول کارشناسی ارشد ناپیوسته مهندسی بهداشت محیط

تعداد واحد: ۲ نظری **ساعت پاسخگویی به سوالات فراگیر:** شنبه‌ها ۱۶-۱۴

زمان ارائه درس: ساعت ۸ لغایت ۱۰ روزهای یک شنبه‌ها هر هفته نیمسال اول سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

مدرس: دکتر مقدار پیرصاحب

درس و پیش نیاز: ندارد

هدف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با خطرات و اثرات سموم بر انسان و سایر موجودات زنده و آرایه راه‌حل‌ها و روش‌های پیشگیری.

اهداف کلی جلسات : (جهت هر جلسه یک هدف)

- ۱- کلیات سم شناسی محیط
- ۲- تقسیم‌بندی آلاینده‌های شیمیایی محیط
- ۳- منشاء و منابع آلوده کننده
- ۴- گازهای سمی و اثرات آن‌ها بر روی انسان، گیاه و حیوانات
- ۵- توکسیکوکینتیک، توکسیکودینامیک زینوبیوتیک‌ها
- ۶- چرخه سموم در محیط زیست، سرنوشت سموم در محیط، Sink سموم در محیط، راه‌های انتقال سموم از محیط به داخل بدن موجودات زنده، تجمع زیستی و تغلیظ سموم در طول زنجیره غذایی
- ۷- بررسی آلاینده‌های سرطان‌زا، جهش‌زا، ناهنجاری‌زا
- ۸- بررسی آفت‌کش‌ها، انواع و موارد مصرف، پایداری و چرخه آفت‌کش‌ها در محیط و مواد غذایی، خطرات و اثرات آفت‌کش‌ها در محیط زیست
- ۹- طبقه‌بندی ترکیبات سمی چند حلقه‌ای
- ۱۰- فلزات سمی و آثار آن‌ها بر روی موجودات محیط زیست (حیوانات، حیوانات دریایی، گیاهان)
- ۱۱- مواد افزودنی خوراکی و آثار سمی آن‌ها بر روی محیط زیست
- ۱۲- زباله‌های صنعتی سمی و خطرات آن‌ها در محیط زیست
- ۱۳- مدیریت کنترل و ایمنی سموم در محیط
- ۱۴- مطالعات In Vivo, In Vitro
- ۱۵- آشنایی با حیوانات آزمایشگاهی و روش‌های بهره‌گیری از آن‌ها در شناسایی عوامل زیان‌آور محیط
- ۱۶- متد کردن حیوان، آموزش روش‌های تهیه نمونه‌های بیولوژیکی ادرار، مدفوع و خونگیری
- ۱۷- بیهوش کردن و تشریح اندام‌ها در حیوان آزمایشگاهی

اهداف ویژه به تفکیک اهداف کلی هر جلسه:

هدف کلی جلسه اول:

- ۱- آرایه هدف کلی درس و طرح درس

۲- کلیات سم‌شناسی محیط

اهداف ویژه جلسه اول

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- هدف کلی درس را توضیح دهد.
- ۲- اجزای طرح درس سم شناسی محیط را نام ببرد.
- ۳- اصطلاح سم‌شناسی را از زوایای مختلف تعریف نماید.
- ۴- شاخه‌های مختلف سم‌شناسی را نام ببرد.
- ۵- اصطلاح سم‌شناسی محیطی را تعریف نماید.
- ۶- تمایز سم‌شناسی محیطی با اکوتوکسیکولوژی را توضیح دهد.
- ۷- تاریخچه سم‌شناسی با تاکید بر سم شناسی محیطی را توضیح دهد.
- ۸- کاربردهای سم‌شناسی محیطی را بیان نماید.

هدف کلی جلسه دوم:

بررسی آفت‌کش‌ها، انواع و موارد مصرف، پایداری و چرخه آفت‌کش‌ها در محیط

اهداف ویژه جلسه دوم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- رفتار سموم آفت‌کش را در خاک توضیح دهد.
- ۲- پایداری سموم آفت‌کش و تجزیه‌پذیری آنها را در محیط توضیح دهد.
- ۳- حرکت ترکیبات شیمیایی آفت‌کش‌ها را در خاک بر اساس خصوصیات ساختمانی خاک توضیح دهد.
- ۴- تجزیه‌پذیری ترکیبات شیمیایی آفت‌کش‌ها را بر اساس فون و فلور خاک توضیح دهد.
- ۵- تاثیر عوامل دما، رطوبت نسبی و pH خاک را بر تجزیه‌پذیری آفت‌کش‌ها توضیح دهد.

هدف کلی جلسه سوم:

۱- تقسیم‌بندی آلاینده‌های شیمیایی محیط

۲- منشاء و منابع آلوده کننده

اهداف ویژه جلسه سوم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- تقسیم‌بندی مواد سمی از لحاظ راه‌های تماسشان با انسان را نام برده و توضیح دهد.
- ۲- تقسیم‌بندی مسمومیت‌ها را نام برده و توضیح دهد.
- ۳- تقسیم‌بندی آلاینده‌های شیمیایی محیط را از دیدگاه Harmison تشریح نماید.
- ۴- منابع ترکیبات سمی را نام ببرد.
- ۵- طبقه‌بندی مواد سمی بر حسب مصارف آنها را توضیح دهد.
- ۶- با ذکر مثال یکی از منابع آلاینده محیطی که می‌تواند اثرات سمی بجا بگذارد را تحلیل نماید.

هدف کلی جلسه چهارم:

دغدغه‌های سم‌شناسی محیطی در خصوص آلودگی آب، هوا و خاک، آلودگی مواد غذایی و آرایشی به بقایای

سموم آفت‌کش، تخلیه سموم آفت‌کش بعنوان مواد شیمیایی زبان‌آور

اهداف ویژه جلسه چهارم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- منابع و نحوه آلودگی هوای اماکن مسقف و فضای آزاد را به بقایای سموم آفت کش را توضیح دهد.
- ۲- بیماری‌های ناشی از هوای آلوده به بقایای سموم آفت کش را با ذکر مثال توضیح دهد.
- ۳- منابع و نحوه آلودگی آب‌های سطحی را به بقایای سموم آفت کش توضیح دهد.
- ۴- منابع و نحوه آلودگی آب‌های زیرزمینی را به بقایای سموم آفت کش توضیح دهد.
- ۵- منابع و نحوه آلودگی خاک را به بقایای سموم آفت کش توضیح دهد.
- ۶- جابجایی بقایای سموم آفت کش را در خاک بر اساس خصوصیات شیمیایی ترکیب آفت کش و خصوصیات خاک توضیح دهد.
- ۷- نحوه ورود بقایای سموم آفت کش به محصولات زراعی و باغی از منبع آب و خاک آلوده به سموم را توضیح دهد.
- ۸- زیان‌های ناشی از تخلیه نامناسب باقی‌مانده سموم آفت کش در محیط زیست را توضیح دهد.
- ۹- نحوه صحیح دفع باقی‌مانده سموم آفت کش پس از استعمال در فیلد را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه پنجم:

گازهای سمی و اثرات آن‌ها بر روی انسان، گیاه و حیوانات

اهداف ویژه جلسه پنجم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- تاریخچه آلودگی هوا با تاکید بر فجایع آلودگی هوا در دنیا را توضیح دهد.
- ۲- منابع آلاینده آلودگی هوا با تاکید بر گازهای سمی را نام برده و توضیح دهد.
- ۳- اثرات گازهای سمی و ذرات ریز بر انسان، گیاه و حیوانات را توضیح دهد.
- ۴- مهمترین آلاینده‌های سمی در ریزگردهای ورودی به کشور را نام ببرد.

هدف کلی جلسه ششم:

آلودگی محیط به سموم آفت کش از منبع نقطه‌ای، آلودگی محیط به سموم آفت کش از منبع غیر نقطه‌ای، مناطق حساس به آلودگی محیطی به سموم آفت کش، تاثیرات محیطی آفت کش‌ها بر خاک

اهداف ویژه جلسه ششم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- آلودگی محیط زیست را به آفت کش‌ها از منبع نقطه‌ای توضیح دهد.
- ۲- مثال‌های رایج در خصوص آلودگی محیطی با منبع نقطه‌ای را توضیح دهد.
- ۳- آلودگی محیط زیست را به آفت کش‌ها از منبع غیر نقطه‌ای توضیح دهد.
- ۴- مثال‌های رایج در خصوص آلودگی محیطی با منبع غیر نقطه‌ای را توضیح دهد.
- ۵- مناطق حساس به آلودگی محیطی به سموم آفت کش را تعریف کند.
- ۶- اهمیت بالا بودن سطح آب‌های زیر زمینی را در آلودگی محیطی به سموم آفت کش توضیح دهد.
- ۷- اهمیت مناطق همجوار آب‌های سطحی نظیر رودخانه‌ها و دریاچه‌ها را در آلودگی محیطی به سموم آفت کش توضیح دهد.
- ۸- اهمیت مناطق پر جمعیت نظیر مدارس و بیمارستان‌ها را به آلودگی محیطی به سموم آفت کش توضیح دهد.
- ۹- اهمیت مناطق پرورش زنبور عسل و گل‌های زینتی را به آلودگی محیطی به سموم آفت کش توضیح دهد.
- ۱۰- تاثیر فرسایش و شسته شدن بر حرکت و جابجایی ترکیبات شیمیایی آفت کش در خاک را توضیح دهد.

۱۱- تاثیر حلالیت ترکیب شیمیایی در آب و قدرت پیوند مولکول های آفت کش به ذرات خاک را بر حرکت و جابجایی آفت کش ها در خاک را توضیح دهد.

۱۲- تاثیر نور خورشید و فلور میکربی خاک بر تجزیه پذیری سموم آفت کش در خاک را توضیح دهد.

۱۳- تاثیر شرایط آب و هوایی بر تجزیه پذیری سموم آفت کش در خاک را توضیح دهد.

۱۴- تاثیر فاصله آب زیرزمینی تا خاک سطحی بر تجزیه پذیری سموم آفت کش در خاک را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه هفتم:

چرخه سموم در محیط زیست، سرنوشت سموم در محیط، راه های انتقال سموم از محیط به داخل بدن موجودات زنده، تجمع زیستی و تغلیظ سموم در طول زنجیره غذایی

اهداف ویژه جلسه هفتم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- چرخه سموم در محیط زیست (آب، خاک، مواد غذایی، موجودات زنده و انسان) را توضیح دهد.
- ۲- سرنوشت زیست محیطی سموم را مدل نماید.
- ۳- فرآیندهای انتقال سموم را توضیح دهد.
- ۴- فرم های تغییر شکل سموم را بیان نماید.
- ۵- راه های انتقال سموم از محیط به داخل بدن موجودات زنده را نام برده و توضیح دهد.
- ۶- مفهوم تجمع زیستی و تغلیظ سموم در طول زنجیره غذایی را توضیح دهد.
- ۷- تجمع زیستی و تغلیظ سموم در طول زنجیره غذایی با ذکر مثال هایی تحلیل نماید.

هدف کلی جلسه هشتم:

تاثیرات محیطی آفت کش ها بر آب های زیرزمینی. تاثیرات محیطی آفت کش ها بر آب های سطحی

اهداف ویژه جلسه هشتم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- اهمیت آب های زیرزمینی در تامین آب شرب در کشورهای مختلف را توضیح دهد.
- ۲- تاثیر زیان آور آلودگی آب زیرزمینی به بقایای سموم آفت کش را بر سلامت انسان توضیح دهد.
- ۳- تنوع ترکیبات شیمیایی آفت کش و میزان آنها را بعنوان آلاینده آب های زیرزمینی توضیح دهد.
- ۴- منابع ورود بقایای سموم آفت کش را به آب های زیرزمینی توضیح دهد.
- ۵- نقش علف کش ها را در آلودگی آب های زیرزمینی توضیح دهد.
- ۶- رایج ترین علف کش هایی را که بقایای آنها در آب های زیرزمینی یافت شده را نام ببرد.
- ۷- منابع و میزان آلودگی آب های زیرزمینی را به آفت کش های گروه کاربامات توضیح دهد.
- ۸- عوامل موثر بر آلودگی آب های زیرزمینی به بقایای آفت کش ها را توضیح دهد.
- ۹- انواع آب های سطحی را نام ببرد.
- ۱۰- اهمیت آب های سطحی را در تامین آب شرب توضیح دهد.

هدف کلی جلسه نهم:

بررسی آلاینده های سرطان زا، جهش زا، ناهنجاری زا

اهداف ویژه جلسه نهم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- آلاینده های سرطان زا، جهش زا، ناهنجاری زا را دسته بندی نماید.

- ۲- مفهوم کلی سرطان را توضیح دهد
- ۳- نمای کلی سرطان را ترسیم نماید.
- ۴- علل بروز سرطان در انسان را توضیح دهد.
- ۵- عوامل سرطانزا، جهش‌زا، ناهنجاری‌زا شناخته شده در انسان را نام ببرد.
- ۶- طبقه‌بندی عوامل سرطانزا در انسان را بیان نماید.
- ۷- گروه‌های عامل مرتبط با سرطانزایی را نام ببرد.

هدف کلی جلسه دهم:

تاثیرات محیطی آفت‌کش‌ها بر هوا، آزمایشات زیست‌سنجی

اهداف ویژه جلسه دهم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- پیشینه استفاده از آفت‌کش ددت و سایر ترکیبات ارگانوکلره را توضیح دهد.
- ۲- پایداری ترکیبات ارگانوکلره را در محیط توضیح دهد.
- ۳- نحوه ورود آفت‌کش‌های ارگانوکلره به هوا را توضیح دهد.
- ۴- نقش باد در جابجایی ترکیبات ارگانوکلره را توضیح دهد.
- ۵- پیشینه استفاده از آفت‌کش‌های ارگانو فسفره را شرح دهد.
- ۶- میزان آلودگی هوا به ترکیبات ارگانوکلره، ارگانو فسفره و علف‌کش‌ها را با همدیگر مقایسه کند.
- ۷- آزمایشات زیستی‌سنجی را تعریف کند.
- ۸- کاربرد آزمایشات زیست‌سنجی را در سم‌شناسی محیطی توضیح دهد.
- ۹- منحنی دز- پاسخ را شرح دهد.
- ۱۰- خط رگرسیون پروبیت را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه یازدهم:

فلزات سمی و آثار آن‌ها بر روی موجودات محیط زیست (حیوانات، حیوانات دریایی، گیاهان)

اهداف ویژه جلسه یازدهم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- مفهوم فلزات سمی را توضیح دهد.
- ۲- منابع مواجهه با فلزات سمی را بیان نماید.
- ۳- مهمترین فلزات سمی را نام ببرد.
- ۴- اثرات فلزات سمی بر محیط زیست و انسان را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه دوازدهم:

طبقه‌بندی ترکیبات سمی چند حلقه‌ای (PAHs)

اهداف ویژه جلسه دوازدهم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- طبقه‌بندی ترکیبات سمی چند حلقه‌ای (PAHs) را نام ببرد.
- ۲- منشأ و خواص شیمیایی PAHs را توضیح دهد.
- ۳- متابولیسم PAHs را توضیح دهد.
- ۴- سرنوشت زیست محیطی PAHs را توضیح دهد.

۵- سمیت PAHs را توضیح دهد.

۶- اثرات محیطی PAHs را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه سیزدهم:

مواد افزودنی خوراکی و آثار سمی آن‌ها بر روی محیط زیست

اهداف ویژه جلسه سیزدهم

در پایان دانشجو قادر باشد:

- ۱- مفهوم افزودنی خوراکی را توضیح دهد.
- ۲- دسته‌بندی افزودنی‌های خوراکی را نام ببرد.
- ۳- مفهوم مکمل‌های غذایی را با ذکر مثال توضیح دهد.
- ۴- مفهوم افزودنی‌های تزئینی را با ذکر مثال توضیح دهد.
- ۵- مفهوم نگهدارنده‌ها را با ذکر مثال توضیح دهد.
- ۶- مفهوم عمل‌آورنده‌ها و انواع آنها را توضیح دهد.
- ۷- افزودنی‌های غذایی بر حسب سلامت آن‌ها را با ذکر مثال نام برده و توضیح دهد.
- ۸- اثر رنگ‌ها بر سلامت انسان را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه ی چهاردهم:

زباله‌های صنعتی سمی و خطرات آن‌ها در محیط زیست

اهداف ویژه جلسه چهاردهم

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- مفهوم پسماندهای صنعتی را توضیح دهد.
- ۲- قوانین و مقررات پسماندهای صنعتی سمی را توضیح دهد.
- ۳- پسماند صنایع آبکاری و اثرات آن بر محیط زیست را توضیح دهد.
- ۴- پسماند صنعت لاستیک سنتزی و اثرات آن بر محیط زیست را توضیح دهد.
- ۵- پسماند صنعت تولید نوشابه و اثرات آن بر محیط زیست را توضیح دهد.
- ۶- پسماند تولید و فرآوری گوشت قرمز و اثرات آن بر محیط زیست را توضیح دهد.
- ۹- پسماند تولید باتری‌های اسیدی سربی و اثرات آن بر محیط زیست را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه ی پانزدهم:

مدیریت کنترل و ایمنی سموم در محیط

اهداف ویژه جلسه پانزدهم

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- مفهوم مدیریت خطر را توضیح دهد.
- ۲- ابزارهای تکنیکی کنترل برای تکنولوژی زغال سنگ پاک را توضیح دهد.
- ۳- ابزارهای تکنیکی کنترل انتشار از منبع متحرک را توضیح دهد.
- ۴- ابزارهای تکنیکی کنترل تصفیه فاضلاب را توضیح دهد.
- ۵- ابزارهای تکنیکی کنترل دفع و بازیافت پسماند را توضیح دهد.

هدف کلی جلسه ی شانزدهم:

ارایه گزارش مرتبط با درس توسط سه دانشجو

اهداف ویژه جلسه شانزدهم

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- هر دانشجو به مدت ۱۵ دقیقه گزارش تهیه شده را به نحو مطلوب ارایه نماید.
- ۲- در مدت ۱۵ دقیقه نقاط ضعف و قوت هر گزارش ارایه شده تحلیل گردد.

هدف کلی جلسه ی هفدهم:

ارایه گزارش مرتبط با درس توسط سه دانشجو بعدی

اهداف ویژه جلسه هفدهم

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- هر دانشجو به مدت ۱۵ دقیقه گزارش تهیه شده را به نحو مطلوب ارایه نماید.
- ۲- در مدت ۱۵ دقیقه نقاط ضعف و قوت هر گزارش ارایه شده تحلیل گردد.

هدف کلی جلسه ی هجدهم:

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کلی درس و پاسخگویی به سوالات دانشجویان در ارتباط با درس

اهداف ویژه جلسه هجدهم

در پایان دانشجو باید قادر باشد:

- ۱- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کلی درس را توضیح دهد.
- ۲- سوالات مرتبط با درس را مطرح و خود قادر بر جوابگویی باشد.

منابع:

- 1- General Toxicology, Environmental and industrial application, Philip L. Williams, Robert C. et al. John wiley. Last edition.
- 2- Environmental Toxicology., Sigmund F, Zakrzewski, Oxford University Press, Last edition.
- 3- Basics of Environmental Toxicology, Ernest Hodgson, Gerald A. Leblance. , Last edition.
- 4- Introduction to Environmental Toxicology: molecular substructures to ecological land
- 5- Environmental Chemistry., Gray W. Vanloon, Stephen J. Duffy, Oxford University Press, 2000.
- 6- Environmental Toxicology And Ecotoxicology., WHO. 1986.
- 7- Environmental Soil And Water Chemistry., V. P. Evangelou, John Wiley & Sons, 1998.
- 8- Environmental Engineering / Joseph A. Salvato, Nelson L. Nemerow, Wiley, 2003.
- 9- Fundamental Toxicology., John H Duffus and Howard GJ Worth, PSCP Publishing, 2006.
- 10- Environmental toxicants, human exposures and their effects, Lippmann, 2000

روش تدریس:

۱- سخنرانی

۲- تهیه مقاله توسط دانشجو و ارایه آن

وسایل آموزشی:

۱- تخته وایت برد

۲- کامپیوتر

نحوه ارزشیابی:

۱- مطرح کردن چند پرسش در پایان هر جلسه ۱۰٪

۲- تهیه مقاله علمی در ارتباط با آلاینده‌های محیط زیست ۳۰٪

۳- آزمون پایان نیمسال ۶۰٪

مقررات کلاس و انتظارات از دانشجو:

۱- حداقل نمره قبولی از درس نظری ۱۰ از ۲۰ می‌باشد.

۲- حداکثر غیبت مجاز در کلاس ۴ جلسه.

۳- به ازای هر جلسه غیبت غیر مجاز یک نمره کم می‌شود و بیش از چهار جلسه دانشجو حق شرکت در امتحان پایان ترم را ندارد.

۴- حضور دانشجو در کلاس قبل از استاد.

۵- حضور دانشجو در کلاس تا مدت زمان مقرر.

۶- حل مسائل داده شده و ارائه آن به استاد.

نام و امضای مدرس: دکتر مقداد پیرصاحب نام و امضای مدیر گروه: دکتر علی جعفری

نام و امضای مسئول EDO دانشکده: دکتر شهاب رضائیان

تاریخ تحویل: ۱۴۰۴/۷/۴ تاریخ ارسال:

جدول زمانبندی درس: سم شناسی محیط

روز و ساعت جلسه: ساعت ۸ لغایت ۱۰ روزهای یکشنبه

جلسه	تاریخ	موضوع هر جلسه
۱	۱۴۰۴/۶/۳۰	ارایه طرح درس و کلیات درس
۲	۱۴۰۴/۷/۶	بررسی آفت‌کش‌ها، انواع و موارد مصرف، پایداری و چرخه آفت‌کش‌ها در محیط
۳	۱۴۰۴/۷/۱۳	۱- تقسیم‌بندی آلاینده‌های شیمیایی محیط ۲- منشاء و منابع آلوده کننده
۴	۱۴۰۴/۷/۲۰	دغدغه‌های سم‌شناسی محیطی در خصوص آلودگی آب، هوا و خاک، آلودگی مواد غذایی و آرایشی به بقایای سموم آفت‌کش، تخلیه سموم آفت‌کش بعنوان مواد شیمیایی زیان‌آور
۵	۱۴۰۴/۷/۲۷	گازهای سمی و اثرات آن‌ها بر روی انسان، گیاه و حیوانات
۶	۱۴۰۴/۸/۴	آلودگی محیط به سموم آفت‌کش از منبع نقطه‌ای، آلودگی محیط به سموم آفت‌کش از منبع غیر نقطه‌ای، مناطق حساس به آلودگی محیطی به سموم آفت‌کش، تاثیرات محیطی آفت‌کش‌ها بر خاک
۷	۱۴۰۴/۸/۱۱	چرخه سموم در محیط زیست، سرنوشت سموم در محیط، راه‌های انتقال سموم از محیط به داخل بدن موجودات زنده، تجمع زیستی و تغلیظ سموم در طول زنجیره غذایی
۸	۱۴۰۴/۸/۱۸	تاثیرات محیطی آفت‌کش‌ها بر آب‌های زیرزمینی. تاثیرات محیطی آفت‌کش‌ها

بر آب‌های سطحی		
بررسی آلاینده‌های سرطان‌زا، جهش‌زا، ناهنجاری‌زا	۱۴۰۴/۸/۲۵	۹
تأثیرات محیطی آفت‌کش‌ها بر هوا، آزمایشات زیست‌سنجی	۱۴۰۴/۹/۲	۱۰
فلزات سمی و آثار آن‌ها بر روی موجودات محیط زیست (حیوانات، گیاهان دریایی، گیاهان)	۱۴۰۴/۹/۹	۱۱
طبقه‌بندی ترکیبات سمی چند حلقه‌ای (PAHs)	۱۴۰۴/۹/۱۶	۱۲
مواد افزودنی خوراکی و آثار سمی آن‌ها بر روی محیط زیست	۱۴۰۴/۹/۲۳	۱۳
زباله‌های صنعتی سمی و خطرات آن‌ها در محیط زیست	۱۴۰۴/۹/۳۰	۱۴
مدیریت کنترل و ایمنی سموم در محیط	۱۴۰۴/۱۰/۷	۱۵
ارایه مقالات مروری سیستماتیک مرتبط با درس توسط دانشجویان	۱۴۰۴/۱۰/۱۴	۱۶
جمع‌بندی و نتیجه‌گیری کلی درس و پاسخگویی به سوالات دانشجویان در ارتباط با درس	۱۴۰۴/۱۰/۲۱	۱۷
جلسه امتحان	۱۴۰۴/۱۱/۸	۱۸