



طرح درس (مدیریت کیفیت آب (علل، اثرات و کنترل))

سال تحصیلی: ۱۴۰۲-۱۴۰۳	تاریخ ارائه درس: مهر ۱۴۰۲
نوع درس: اختصاصی	مقطع/رشته: کارشناسی مهندسی بهداشت محیط
دانشکده: بهداشت	نام مدرس: دکتر محمد رضا سمائی
نام درس(واحد): مدیریت کیفیت آب	تعداد دانشجو: ۲۵
ترم: پنجم	مدت کلاس: ۲ ساعت

جلسه ۱: معرفی منابع و اهداف درس

اهداف:

شناختی: ۱- شناخت منابع اصلی در زمینه مدیریت کیفیت آب. ۲- شناخت اهداف کلی درس و لزوم فراگیری آن.
مهارتی: ۱- توانایی استخراج اطلاعات اصلی از منابع مرجع در حوزه مدیریت کیفیت آب. ۲- مهارت در ارائه مختصری از منابع مرجع و مفاهیم مدیریت کیفیت آب.
نگرشی: ۱- افزایش انگیزه برای مطالعه فراتر از منابع درسی و گسترش دایره دانش. ۲- ایجاد حس توانمندی در دانشجویان برای مسئولیت پذیری در یادگیری.

روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری. ۲- برگزاری جلسات ویناری با موضوعات مرتبط با مدیریت کیفیت آب.	روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی.
نحوه تعامل استاد و دانشجو: پرسش و پاسخ جهت رفع ابهامات و توضیح مفاهیم.	
ارزیابی تکوینی: گفتگوی گروهی	
ارزیابی تکمیلی: سوالات مفهومی	

جلسه ۲: چرخه آب در طبیعت، بیلان آب، منابع آب

اهداف:

شناختی: ۱- شناخت مفاهیم اساسی چرخه آب در طبیعت. ۲- شناخت کاربردهای بیلان آب در زمینه مهندسی بهداشت محیط. ۳- درک اهمیت منابع آب و وضعیت کمی منابع آب در ایران و جهان.
مهارتی: ۱- توانایی تعریف مفاهیم اساسی چرخه آب در طبیعت. ۲- توانایی انتخاب و استفاده از مناسب‌ترین روش‌های تعیین بیلان آب. ۳- توانایی ارتباط دادن چرخه و منابع آب به واقعیات و مسائل عملی.
نگرشی: ۱- توجه به اهمیت چرخه آب در طبیعت. ۲- توجه به اهمیت انواع منابع آبی و وضعیت مصرف آب در ایران.



<p>روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با چرخه‌ی آب در طبیعت.</p>	<p>روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد چرخه‌ی آب در طبیعت و منابع آب.</p>
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- جلسات پرسش و پاسخ به منظور توضیح مفاهیم اشکالی یا نقاط نامفهوم. ۲- ایجاد فرصت برای بحث گروهی.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- گفتگوی گروهی: تشکیل گروه‌های کوچک و انجام گفتگو و بحث درباره مسائل مرتبط با چرخه‌ی آب در طبیعت. در این گروه‌ها، دانشجویان باید بر اساس دانش خود و تحلیل مطالب جلسه، ایده‌های خود در مورد وضعیت منابع آب کشور را بررسی و بحث کنند.</p> <p>ارزشیابی تکمیلی: بحث و گفتگو: تشکیل یک جلسه بحث و گفتگو در مورد وضعیت منابع آب. دانشجویان باید درباره مزایا، محدودیت‌ها، چالش‌ها و فرصت‌های موجود در منابع آب بحث کنند.</p>	
<p>جلسه ۳: اهمیت و ویژگی‌های آب، منابع آلاینده آب، طبقه‌بندی آلاینده‌ها.</p>	
<p>اهداف:</p> <p>شناختی: ۱- درک اهمیت و ویژگی‌های آب. ۲- آشنایی با انواع منابع آلاینده آب. ۳- شناخت طبقه‌بندی آلاینده‌ها از نظر ماهیت، شکل ظاهری، محیط پذیرنده و منشا تولید.</p> <p>مهارتی: ۱- توانایی بیان اهمیت و ویژگی‌های آب. ۲- توانایی شناسایی انواع منابع آلاینده آب. ۳- توانایی طبقه‌بندی آلاینده‌ها از نظر ماهیت، شکل ظاهری، محیط پذیرنده و منشا تولید.</p> <p>نگرشی: ۱- ایجاد ارتباط بین ویژگی‌های آب و آلودگی آن. ۲- توجه به اهمیت انواع منابع آلاینده آب. ۳- توجه به چالش‌ها و مسائل مختلف آلودگی آب.</p>	
<p>روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.</p>	<p>روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.</p>
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: استاد با ارائه سوالات و تشویق به گفت‌وگو، دانشجویان را در فرایند یادگیری فعال دخیل می‌کند. استفاده از پرسش‌های گفت‌وگویی به دانشجویان این امکان را می‌دهد که اطلاعات یادگرفته شده را در ذهن خود تداعی کرده و ارتباط آن را با مسائل واقعی بهداشت محیط برقرار کنند.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- پرسش‌های مفهومی</p> <p>ارزشیابی تکمیلی: گزارش خلاصه: از دانشجویان خواسته می‌شود یک گزارش خلاصه از مفاهیم مطرح شده در جلسه را تهیه کنند. این گزارش باید شامل اهمیت و ویژگی‌های آب، منابع آلاینده آب، طبقه‌بندی آلاینده‌ها باشد و نتایج یادگیری دانشجویان را نشان دهد.</p>	



جلسه ۴: ویژگی های فیزیکی آب (کدورت، رنگ، طعم و بو، هدایت الکتریکی)

اهداف:

شناختی: ۱- شناخت ویژگی های فیزیکی آب. ۲- آشنایی با روش های اندازه گیری ویژگی های فیزیکی آب.
مهارتی: ۱- تسلط بر ویژگی های فیزیکی آب. ۲- توانایی اندازه گیری ویژگی های فیزیکی آب.
نگرشی: ۱- ارزیابی اهمیت ویژگی های فیزیکی آب. ۲- توجه به اندازه گیری ویژگی های فیزیکی آب.

روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.	روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال های عملی. ۲- برگزاری نشست های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.
---	---

نحوه تعامل استاد و دانشجو: استاد با ارائه سوالات و تشویق به گفت و گو، دانشجویان را در فرایند یادگیری فعال دخیل می کند. استفاده از پرسش های گفت و گویی به دانشجویان این امکان را می دهد که اطلاعات یادگرفته شده را در ذهن خود تداعی کرده و ارتباط آن را با مسائل واقعی بهداشت محیط برقرار کنند.

ارزیابی تکوینی: ۱- نظرسنجی مقدماتی: در ابتدای جلسه، به دانشجویان یک پرسشنامه کوتاه ارائه می گردد تا نظرات خود درباره میزان آشنایی با ویژگی های فیزیکی آب را بیان کنند. ۲- بحث و گفتگو: برای بررسی مفاهیم مطرح شده و تبادل نظر بیشتر، بحث و گفتگو با دانشجویان صورت می گیرد. این امر به دانشجویان کمک می کند تا بیشتر در مورد موضوعات مطرح شده فکر کنند و نقاط قوت و ضعف خود را شناسایی کنند.
ارزشیابی تکمیلی: تحقیق کوتاه: دانشجویان به انجام تحقیق کوتاه درباره موضوعاتی که در جلسه مطرح شده است تشویق می شوند. آن ها باید جمع بندی اطلاعات را ارائه دهند و نتایج تحقیق خود را به صورت کتبی در جلسه بعد ارائه دهند.

جلسه ۵: ویژگی های شیمیایی آب (سختی موقت و دائمی، فلزات سنگین)

اهداف:

شناختی: ۱- درک و شناخت ویژگی های شیمیایی آب. ۲- آشنایی با روش های مورد استفاده جهت اندازه گیری سختی آب. ۳- شناخت طبقه بندی آب از نظر سختی.
مهارتی: ۱- اکتساب مهارت در زمینه ی ویژگی های شیمیایی آب. ۲- توانایی انتخاب و استفاده از روش های مناسب جهت اندازه گیری سختی آب. ۳- توانایی تحلیل و تفسیر نتایج سختی دائم و موقت و فلزات سنگین آب.
نگرشی: ۱- توجه به اهمیت فلزات سنگین و سختی آب و ارتباط آن با سلامتی انسان.

روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.	روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال های عملی. ۲- برگزاری نشست های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.
---	---



نحوه تعامل استاد و دانشجو: استاد با ارائه سوالات و تشویق به گفت‌وگو، دانشجویان را در فرایند یادگیری فعال دخیل می‌کند. استفاده از پرسش‌های گفت‌وگویی به دانشجویان این امکان را می‌دهد که اطلاعات یادگرفته شده را در ذهن خود تداعی کرده و ارتباط آن را با مسائل واقعی بهداشت محیط برقرار کنند.

ارزیابی تکوینی: ۱- پرسش و پاسخ: در حین جلسه، سؤالاتی از دانشجویان پرسیده می‌شود تا مشخص شود آیا مفاهیم سختی آب را درک کرده‌اند یا خیر. ۲- بحث و گفتگو: برای بررسی مفاهیم مطرح شده و تبادل نظر بیشتر، بحث و گفتگو با دانشجویان صورت می‌گیرد.
ارزشیابی تکمیلی: آزمون‌ها و پرسشنامه‌ها: از آزمون‌ها و پرسشنامه‌ها برای ارزیابی دقت و دانش دانشجویان در مورد مدلسازی استفاده می‌شود.

جلسه ۶: سایر ویژگی‌های شیمیایی آب (مواد سمی و شیمیایی)، ویژگی‌های میکروبی آب، بهسازی منابع آب

اهداف:

شناختی: ۱- درک و شناخت مواد سمی و شیمیایی آب. ۲- آشنایی با ویژگی‌های میکروبی آب. ۳- شناخت روش‌های بهسازی انواع منابع آب
مهارتی: ۱- اکتساب مهارت در زمینه‌ی ویژگی‌های میکروبی آب. ۲- توانایی تحلیل و تفسیر نتایج آنالیزهای شیمیایی و میکروبی آب.
نگرشی: ۱- توجه به اهمیت وجود ترکیبات شیمیایی سمی و ارتباط آن با سلامتی انسان.

روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.

روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.

نحوه تعامل استاد و دانشجو: استاد با ارائه سوالات و تشویق به گفت‌وگو، دانشجویان را در فرایند یادگیری فعال دخیل می‌کند. استفاده از پرسش‌های گفت‌وگویی به دانشجویان این امکان را می‌دهد که اطلاعات یادگرفته شده را در ذهن خود تداعی کرده و ارتباط آن را با مسائل واقعی بهداشت محیط برقرار کنند.

ارزیابی تکوینی: ۱- پرسش و پاسخ. ۲- بحث و گفتگو: برای بررسی مفاهیم مطرح شده و تبادل نظر بیشتر، بحث و گفتگو با دانشجویان صورت می‌گیرد.
ارزشیابی تکمیلی: تمرین‌های عملی

جلسه ۷: برنامه‌ی سلامت آب، مصارف مختلف آب، استانداردهای کیفی آب

اهداف:

شناختی: ۱- درک و فهم مفاهیم برنامه‌ی سلامت آب. ۲- شناخت مصارف مختلف آب در اجتماع. ۳- آشنایی با استانداردها و رهنمودهای کیفیت آب.
مهارتی: ۱- توانایی ایجاد برنامه‌ی سلامت آب. ۲- توانایی تعیین درصد مصارف مختلف آب.



<p>نگرشی: ۱- تأکید بر اهمیت داشتن برنامه‌ی سلامت آب. ۲- توجه به مصارف مختلف آب و لزوم صرفه جویی در آن.</p>	
<p>روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.</p>	<p>روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.</p>
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: استاد با ارائه سوالات و تشویق به گفت‌وگو، دانشجویان را در فرایند یادگیری فعال دخیل می‌کند. استفاده از پرسش‌های گفت‌وگویی به دانشجویان این امکان را می‌دهد که اطلاعات یادگرفته شده را در ذهن خود تداعی کرده و ارتباط آن را با مسائل واقعی بهداشت محیط برقرار کنند.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- استفاده از سوالات و پرسش‌های تفکری و تحلیلی. ۲- بحث و تبادل نظر در مورد برنامه‌های سلامت آب.</p>	
<p>ارزشیابی تکمیلی: پروژه‌های مرتبط با مصارف آب و برنامه سلامت آب.</p>	
<p>جلسه ۸: انواع عوامل بیماری‌زا در آب، مدیریت کیفیت آب در رودخانه‌ها</p>	
<p>اهداف:</p>	
<p>شناختی: ۱- آشنایی با انواع عوامل بیماری‌زا در آب. ۲- شناخت روش‌های مدیریت کیفیت آب در رودخانه‌ها</p>	
<p>مهارتی: ۱- توانایی ایجاد ارتباط انواع عوامل بیماری‌زا مانند باکتری‌ها و ویروس‌ها. ۲- توانایی محاسبه تاثیر آلودگی‌ها بر رودخانه‌ها</p>	
<p>نگرشی: ۱- درک اهمیت انواع عوامل بیماری‌زا در آب. ۲- توجه به مکانیسم‌های آلودگی آب در رودخانه‌ها.</p>	
<p>روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.</p>	<p>روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.</p>
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: استاد با ارائه سوالات و تشویق به گفت‌وگو، دانشجویان را در فرایند یادگیری فعال دخیل می‌کند. استفاده از پرسش‌های گفت‌وگویی به دانشجویان این امکان را می‌دهد که اطلاعات یادگرفته شده را در ذهن خود تداعی کرده و ارتباط آن را با مسائل واقعی بهداشت محیط برقرار کنند.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- استفاده از سوالات و پرسش‌های تفکری و تحلیلی که دانشجویان را به فکر کردن و ارتباط دادن آلودگی‌ها و کیفیت آب رودخانه تشویق می‌کند. ۲- تمرین‌های عملی که به دانشجویان ارائه می‌شود تا بتوانند مفاهیم فراگرفته شده را به کار ببرند. ۳- بحث و تبادل نظر در مورد نکات مرتبط با انواع بیماری‌های مرتبط با آب، که دانشجویان را به فعالیت ذهنی و تفکر گروهی تشویق می‌کند.</p>	
<p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- تمرین‌های عملی پس از جلسه که دانشجویان باید آن‌ها را انجام دهند. ۲- پروژه‌های مرتبط با مدیریت کیفیت آب در رودخانه که دانشجویان باید طراحی و ارائه کنند. ۳- آزمون‌ها و پرسشنامه‌ها که دانشجویان را در مورد مفاهیم آلودگی و کیفیت آب رودخانه ارزیابی می‌کند.</p>	



در این ارزیابی‌ها، تمرکز بر درک و فهم مفاهیم کیفیت آب در رودخانه، توانایی تحلیل آلودگی‌ها، توانایی حل مسائل عملی و تفکر تحلیلی می‌باشد.

جلسه ۹: مدیریت کیفیت آب در دریاچه‌ها

اهداف:

شناختی: ۱- آشنایی با لایه‌بندی حرارتی آب در دریاچه‌ها. ۲- آشنایی با لایه‌ی نوری در دریاچه‌ها. ۳- شناخت روش‌های مدیریت کیفیت آب در دریاچه‌ها. ۴- آشنایی با روند مغذی شدن دریاچه‌ها و طبقه بندی دریاچه‌ها از این لحاظ.

مهارتی: ۱- توانایی تشخیص لایه بندی‌های حرارتی در هر دریاچه. ۲- توانایی تشخیص وضعیت مغذی بودن دریاچه‌ها. ۳- توانایی مدیریت کیفیت آب جهت جلوگیری از مغذی شدن آب دریاچه‌ها.

نگرشی: ۱- درک اهمیت لایه بندی حرارتی دریاچه‌ها و تاثیر آن بر کیفیت آب. ۲- توجه به چگونگی مغذی شدن آب در دریاچه‌ها.

روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با

استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.

روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با

استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.

نحوه تعامل استاد و دانشجو: استاد با ارائه سوالات و تشویق به گفت‌وگو، دانشجویان را در فرایند یادگیری فعال دخیل می‌کند. استفاده از پرسش‌های گفت‌وگویی به دانشجویان این امکان را می‌دهد که اطلاعات یادگرفته شده را در ذهن خود تداعی کرده و ارتباط آن را با مسائل واقعی بهداشت محیط برقرار کنند.

ارزیابی تکوینی: ۱- استفاده از سوالات و پرسش‌های تفکری و تحلیلی که دانشجویان را به فکر کردن و ارتباط دادن آلودگی‌ها و کیفیت آب دریاچه‌ها تشویق می‌کند. ۲- تمرین‌های عملی که به دانشجویان ارائه می‌شود تا بتوانند مفاهیم فراگرفته شده را به کار ببرند. ۳- بحث و تبادل نظر در مورد نکات مرتبط با لایه‌بندی حرارتی آب، که دانشجویان را به فعالیت ذهنی و تفکر گروهی تشویق می‌کند.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- تمرین‌های عملی پس از جلسه که دانشجویان باید آن‌ها را انجام دهند. ۲- پروژه‌های مرتبط با مدیریت کیفیت آب در دریاچه‌ها که دانشجویان باید طراحی و ارائه کنند. ۳- آزمون‌ها و پرسشنامه‌ها که دانشجویان را در مورد مفاهیم آلودگی و کیفیت آب دریاچه‌ها ارزیابی می‌کند.

در این ارزیابی‌ها، تمرکز بر درک و فهم مفاهیم کیفیت آب در دریاچه‌ها، توانایی تحلیل آلودگی‌ها، توانایی حل مسائل عملی و تفکر تحلیلی می‌باشد.

جلسه ۱۰: مواد آلی سنتتیک (سورفکتانت‌ها)

اهداف:

شناختی: ۱- شناخت سورفکتانت‌ها و انواع آن‌ها. ۲- آشنایی با نحوه‌ی عملکرد سورفکتانت‌ها. ۳- آشنایی با چالش‌های زیست محیطی مرتبط با سورفکتانت‌ها و تاثیر آن‌ها بر سلامتی انسان.



<p>مهارتی: ۱- توانایی طبقه بندی سورفکتانت‌ها و ذکر مثال‌هایی از هر کدام. ۲- توانایی بررسی اثرات سورفکتانت‌ها بر محیط زیست و انسان. ۳- توانایی اتخاذ تصمیمات مناسب جهت کاهش اثرات سورفکتانت‌ها بر انسان و محیط زیست. نگرشی: ۱- توسعه نگرش منطقی و علمی نسبت به کاربرد انواع مختلف سورفکتانت‌ها.</p>	
<p>روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.</p>	<p>روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.</p>
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- انواع سورفکتانت‌ها به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- مثال‌هایی از هر دسته از سورفکتانت‌ها مانند آنیونی، کاتیونی، غیریونی، آمفوتریک و بیوسورفکتانت‌ها ارائه می‌گردد تا دانشجویان بتوانند مفاهیم را درک کنند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا در صورت نیاز سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- بررسی مشارکت و فعالیت دانشجویان در جلسه و درک آن‌ها از مفاهیم و روش‌های مطرح شده درباره انواع سورفکتانت‌ها. ۲- بررسی توانایی دانشجویان در تفهیم و توضیح اثرات زیست محیطی انواع سورفکتانت‌ها. ۳- بررسی مشارکت فعال دانشجویان در جلسه و میزان تمرکز و تفهیم مفاهیم مرتبط با انواع سورفکتانت‌ها. ۴- ارزیابی کیفیت پرسش‌ها و پاسخ‌های دانشجویان در مورد مسائل درس.</p>	
<p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- بررسی تمرین‌ها و پروژه‌هایی که توسط دانشجویان درباره انواع سورفکتانت‌ها ارائه شده است و بررسی کیفیت و صحت آن‌ها. ۲- بررسی توانایی دانشجویان در انتخاب و استفاده از منابع معتبر و مراجع مرتبط با انواع سورفکتانت‌ها. ارزیابی‌ها بر اساس میزان تسلط دانشجویان بر مفاهیم و روش‌های مطرح شده در جلسه صورت می‌گیرد.</p>	
<p>جلسه ۱۱: مواد آلی سنتتیک (فسفات‌ها و آفت‌کش‌ها)</p>	
<p>اهداف:</p> <p>شناختی: ۱- شناخت فسفات‌ها و اثرات زیست محیطی آن‌ها. ۲- آشنایی با آفت‌کش‌ها و طبقه‌بندی آن‌ها. ۳- آشنایی با چالش‌های زیست محیطی مرتبط با آفت‌کش‌ها و تاثیر آن‌ها بر سلامتی انسان.</p> <p>مهارتی: ۱- توانایی تشخیص اثرات زیست محیطی فسفات‌ها و روش‌های کاهش اثرات محیطی آن‌ها. ۲- توانایی بررسی اثرات آفت‌کش‌ها بر محیط زیست و انسان. ۳- توانایی اتخاذ تصمیمات مناسب جهت کاهش اثرات فسفات‌ها و آفت‌کش‌ها بر انسان و محیط زیست.</p> <p>نگرشی: ۱- توانایی تفسیر و تحلیل نتایج کیفی آب از نظر وجود فسفات‌ها و ارائه گزارش‌های فنی مرتبط. ۲- توانایی ارزیابی کیفیت آب از نظر وجود انواع مختلف آفت‌کش‌ها.</p>	
<p>روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری</p>	<p>روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری</p>



<p>نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد فسفات‌ها و آفت‌کش‌ها.</p>	<p>جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با فسفات‌ها و آفت‌کش‌ها.</p>
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- مفاهیم مرتبط با فسفات‌ها و آفت‌کش‌ها به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- با استفاده از مثال‌ها و تمرین‌های عملی، به دانشجویان کمک می‌شود تا مفاهیم را بهتر درک کنند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود. ۵- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا تمرین‌ها را به صورت عملی حل کنند و در صورت نیاز سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- بررسی مشارکت فعالیت دانشجویان در جلسه و فعالیت‌های آموزشی. ۲- ارزیابی درک و فهم دانشجویان از فسفات‌ها و آفت‌کش‌ها و روش‌های کاهش اثرات آن‌ها بر انسان و محیط‌زیست. ۳- بررسی توانایی دانشجویان در استفاده از روش‌ها و فنون مطرح شده در جلسه. ۴- مشاهده توانایی دانشجویان در تحلیل مسائل و چالش‌های مرتبط با فسفات‌ها و آفت‌کش‌ها. ۵- ارزیابی توانایی دانشجویان در انتقال و اعمال مفاهیم آموزشی به موقعیت‌های عملی.</p>	
<p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارزیابی توانایی دانشجویان در تجزیه و تحلیل وجود فسفات‌ها و آفت‌کش‌ها در آب. ۳- بررسی توانایی دانشجویان در انتخاب و استفاده از منابع معتبر و مراجع مرتبط با فسفات‌ها و آفت‌کش‌ها. به طور کلی، ارزیابی تکوینی و تکمیلی بر اساس توانایی‌ها، مهارت‌ها و فهم دانشجویان از مفاهیم و مطالب مطرح شده در جلسه صورت می‌گیرد.</p>	
<p>جلسه ۱۲: مواد آلی سنتتیک (پلاستیک‌ها) و آلاینده‌های نفتی</p>	
<p>اهداف:</p> <p>شناختی: ۱- شناخت منابع ایجاد آلودگی ناشی از پلاستیک‌ها در دریاها و اثرات زیست محیطی آن‌ها. ۲- آشنایی با میکروپلاستیک‌ها و نانو پلاستیک‌ها. ۳- آشنایی با چالش‌های زیست محیطی مرتبط با پلاستیک‌ها و تاثیر آن‌ها بر محیط زیست و حیات دریایی. ۴- آشنایی با نفت و ترکیبات مختلف آن. ۵- شناخت اثرات زیست محیطی ترکیبات نفتی. ۶- آشنایی با روش‌های پاکسازی محیط‌زیست بویژه محیط‌های دریایی از وجود پلاستیک‌ها و لکه‌های نفتی.</p> <p>مهارتی: ۱- توانایی تشخیص اثرات زیست محیطی پلاستیک‌ها و روش‌های کاهش اثرات محیطی آن‌ها. ۲- توانایی بررسی اثرات نفت و پلاستیک‌ها بر محیط زیست و انسان. ۳- توانایی اتخاذ تصمیمات مناسب جهت کاهش اثرات نفت و پلاستیک‌ها بر انسان و محیط زیست.</p> <p>نگرشی: ۱- توانایی تفسیر و تحلیل نتایج کیفی آب از نظر وجود پلاستیک‌ها و ترکیبات نفتی. ۲- توانایی ارزیابی کیفیت آب از نظر وجود انواع مختلف پلاستیک‌ها.</p>	
<p>روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری</p>	<p>روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری</p>



نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد پلاستیک‌ها و آلاینده‌های نفتی.	نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد پلاستیک‌ها و آلاینده‌های نفتی.
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- مفاهیم مرتبط با پلاستیک‌ها و آلاینده‌های نفتی به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- با استفاده از مثال‌ها و تمرین‌های عملی، به دانشجویان کمک می‌شود تا مفاهیم را بهتر درک کنند. ۳- به دانشجویان فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود. ۵- به دانشجویان فرصت داده می‌شود تا تمرین‌ها را به صورت عملی حل کنند و در صورت نیاز سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- بررسی مشارکت فعالیت دانشجویان در جلسه و فعالیت‌های آموزشی. ۲- ارزیابی درک و فهم دانشجویان از پلاستیک‌ها و آلاینده‌های نفتی و روش‌های کاهش اثرات آن‌ها بر انسان و محیط‌زیست. ۳- بررسی توانایی دانشجویان در استفاده از روش‌ها و فنون مطرح شده در جلسه. ۴- مشاهده توانایی دانشجویان در تحلیل مسائل و چالش‌های مرتبط با پلاستیک‌ها و آلاینده‌های نفتی. ۵- ارزیابی توانایی دانشجویان در انتقال و اعمال مفاهیم آموزشی به موقعیت‌های عملی.</p>	
<p>ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارزیابی توانایی دانشجویان در تجزیه و تحلیل وجود پلاستیک‌ها و آلاینده‌های نفتی در دریا. ۳- بررسی توانایی دانشجویان در انتخاب و استفاده از منابع معتبر و مراجع مرتبط با پلاستیک‌ها و آلاینده‌های نفتی. به طور کلی، ارزیابی تکوینی و تکمیلی بر اساس توانایی‌ها، مهارت‌ها و فهم دانشجویان از مفاهیم و مطالب مطرح شده در جلسه صورت می‌گیرد.</p>	
<p>جلسه ۱۳: شوری آب، باران اسیدی.</p>	
<p>اهداف:</p> <p>شناختی: ۱- شناخت شوری، تعاریف مربوطه، طبقه‌بندی منابع آب از نظر شوری. ۲- آشنایی با منابع و اثرات شوری آب. ۳- شناخت روش‌های اندازه‌گیری شوری آب. ۴- آشنایی با روش‌های مدیریت شوری آب. ۵- آشنایی با ملاحظات زیست محیطی مربوط به شوری آب. ۶- آشنایی با مفاهیم باران اسیدی. ۷- شناخت اثرات باران اسیدی و روش‌های کاهش اثرات آن.</p> <p>مهارتی: ۱- توانایی شناخت شوری، تعاریف مربوطه، طبقه‌بندی منابع آب از نظر شوری. ۲- توانایی تعریف باران اسیدی و راه‌های کاهش اثرات ناشی از آن.</p> <p>نگرشی: ۱- توسعه‌ی نگرش منطقی و علمی نسبت به شوری و باران اسیدی.</p>	
<p>روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.</p>	<p>روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.</p>
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- مفاهیم مرتبط با مفاهیم و روش‌های مرتبط با شوری و باران اسیدی به طور دقیق و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- با استفاده از مثال‌ها و</p>	



تمرین‌های عملی، به دانشجویها کمک می‌شود تا مفاهیم را بهتر درک کنند. ۳- به دانشجویها فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود.

ارزیابی تکوینی: ۱- بررسی مشارکت فعالیت دانشجویها در جلسه و فعالیت‌های آموزشی. ۲- ارزیابی درک و فهم دانشجویها از مفاهیم و مطالب ارائه شده در جلسه. ۳- بررسی توانایی دانشجویها در استفاده از روش‌ها و فنون مطرح شده در جلسه. ۴- مشاهده توانایی دانشجویها در حل مسائل و تمرین‌های مرتبط با موضوع جلسه. ۵- ارزیابی توانایی دانشجویها در انتقال و اعمال مفاهیم آموزشی به موقعیت‌های عملی.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- تحلیل و ارزیابی پروژه‌ها و تمرینات انجام شده: پروژه‌ها و تمریناتی که دانشجویها در این جلسه انجام داده‌اند ارزیابی می‌شود. ۲- تحلیل و ارزیابی توانایی دانشجویها در تفسیر نتایج و گزارش‌دهی: دانشجویها به چه میزان قادر به تحلیل و تفسیر نتایج شوری و باران اسیدی و ارائه گزارش‌های فنی هستند. به طور کلی، ارزیابی تکوینی و تکمیلی بر اساس توانایی‌ها، مهارت‌ها و فهم دانشجویها از مفاهیم و مطالب مطرح شده در جلسه صورت می‌گیرد.

جلسه ۱۴: وجود نیترات، رسوبات و رادیونوکلوئیدها در آب، آلودگی حرارتی آب.

اهداف:

شناختی: ۱- آشنایی منابع نیترات در آب. ۲- آشنایی با اثرات نیترات در آب و اقدامات پیشگیرانه جهت کاهش این اثرات. ۳- آشنایی منابع رسوبات در آب. ۴- آشنایی منابع و انواع رادیونوکلوئیدها در آب. ۵- شناخت چالش‌های مرتبط با رادیونوکلوئیدها در آب. ۶- منابع آلودگی حرارتی آب. مهارتی: ۱- توانایی بیان منابع عمده ورود نیترات به آب. ۲- توانایی انجام اقدامات پیشگیرانه جهت کاهش اثرات نیترات و رسوبات در آب. **نگرشی:** ۱- توسعه نگرش مثبت نسبت به امکان انجام اقدامات پیشگیرانه جهت کاهش اثرات نیترات در آب. ۲- مدیریت حوضه‌ی آبخیز جهت کاهش ورود نیترات و رسوبات به داخل آب رودخانه‌ها.

روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.	روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.
---	---

نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- مفاهیم نیترات، رسوبات و رادیونوکلوئیدها به طور دقیق و قابل درک توضیح داده شده و به پرسش‌ها و ابهامات دانشجویان پاسخ داده می‌شود. ۲- با استفاده از مثال‌ها و تمرین‌های عملی، به دانشجویها کمک می‌شود تا مفاهیم را بهتر درک کنند. ۳- به دانشجویها فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود. ۵- به دانشجویها فرصت داده می‌شود تا خود را در محیط متلب تمرین دهند و مشکلات خود را بررسی کنند.



ارزیابی تکوینی: ۱- مشارکت و فعالیت دانشجویها: میزان حضور فعال دانشجویها و پاسخ به سوالات و انجام تمرینات در جلسه بررسی می‌شود. برای ارزیابی، پرسش‌های مفهومی و عملی مرتبط با مفاهیم ارائه شده مطرح شده و نظرات و پاسخ‌های دانشجویها بررسی می‌شود. ۲- همکاری: به دانشجویها فرصتی داده می‌شود تا به صورت مشارکتی در زمینه نیترات، رسوبات و رادیونوکلوئیدها بحث و تبادل نظر کنند. این می‌تواند باعث تقویت همکاری و تعامل دانشجویها با یکدیگر و با استاد شود.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- ارزیابی توانایی دانشجویها در تفسیر و تحلیل نتایج: بررسی می‌شود که دانشجویها به چه میزان قادر به تفسیر و تحلیل وجود نیترات، رسوبات و رادیونوکلوئیدها در آب هستند. این شامل توانایی توضیح دادن نتایج، تحلیل پارامترهای مهم و بررسی صحت و قابلیت اعتماد نتایج است. ۳- ارزیابی توانایی دانشجویها در استفاده از منابع مرتبط ۴. تحلیل و بررسی پروژه‌ها و پروژه‌های کوچک.

جلسه ۱۵: مطالعه رودخانه، شاخص‌های کیفیت آب.

اهداف:

شناختی: ۱- آشنایی با مراحل طراحی مطالعه کیفیت آب رودخانه. ۲- آشنایی با شاخص‌های کیفیت آب مانند WQI و سایر شاخص‌های شیمیایی.

مهارتی: ۱- توانایی طراحی مطالعه کیفیت آب رودخانه. ۲- توانایی استفاده از شاخص‌های کیفیت آب جهت تحلیل کیفیت آب.

نگرشی: ۱- توسعه نگرش خلاق و ابتکاری در طراحی مطالعه کیفیت آب رودخانه.

روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.	روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.
---	---

نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- مفاهیم مرتبط با جلسه دقیق و قابل درک توضیح داده می‌شود. ۲- با استفاده از مثال‌ها و تمرین‌های عملی، به دانشجویها کمک می‌شود تا مفاهیم را بهتر درک کنند. ۳- به دانشجویها فرصتی داده می‌شود تا سوالات و ابهامات خود را مطرح کنند و پاسخ‌های مناسبی را دریافت کنند. ۴- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود.

ارزیابی تکوینی: ۱- مشارکت و فعالیت دانشجویها: میزان حضور فعال دانشجویها و پاسخ به سوالات و انجام تمرینات در جلسه بررسی می‌شود. برای ارزیابی، پرسش‌های مفهومی و عملی مرتبط با مفاهیم ارائه شده مطرح شده و نظرات و پاسخ‌های دانشجویها بررسی می‌شود. ۲- مشارکت و همکاری: به دانشجویها فرصتی داده می‌شود تا به صورت تعاونی و همکاری در حل مسائل و تمرینات مربوطه مشارکت کنند. این می‌تواند باعث تقویت همکاری و تعامل دانشجویها با یکدیگر و با استاد شود.

ارزشیابی تکمیلی: ۱- پروژه‌ها و تمرینات کوچک. ۲- تحلیل و بررسی پروژه‌های بزرگتر.

جلسه ۱۶: سیستم‌های غیر متمرکز تصفیه‌ی فاضلاب، مراکز دفن پسماند



اهداف:	
<p>شناختی: ۱- آشنایی با سیستم‌های غیرمتمرکز تصفیه‌ی فاضلاب مانند سپتیک تانک. ۲- شناخت تاثیرات مراکز دفن پسماند بر کیفیت آب.</p> <p>مهارتی: ۱- توانایی معرفی سیستم‌های غیرمتمرکز تصفیه‌ی فاضلاب. ۲- توانایی بررسی تاثیرات مراکز دفن پسماند بر کیفیت آب زیرزمینی و روش‌های جلوگیری از این تاثیرات.</p> <p>نگرشی: ۱- ایجاد دیدگاه مثبت نسبت به سیستم‌های غیرمتمرکز تصفیه‌ی فاضلاب در مقایسه با سیستم‌های متمرکز.</p>	
<p>روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.</p>	<p>روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.</p>
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- مفاهیم مرتبط با سیستم‌های غیرمتمرکز تصفیه‌ی فاضلاب و مراکز دفن پسماند توضیح داده می‌شود. ۲- به دانشجویها فرصتی جهت تبادل نظر و پرسش و پاسخ داده می‌شود. ۳- تمرین‌ها و مسائل به صورت جامع و قابل درک توضیح داده شده و روش‌های حل آن‌ها توضیح داده می‌شود.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- مشارکت و فعالیت دانشجویها؛ میزان حضور فعال دانشجویها و پاسخ به سوالات و انجام تمرینات در جلسه بررسی می‌شود. ۲- مشاهده عملکرد عملی.</p> <p>ارزیابی تکمیلی: ۱- پروژه‌ها و تمرینات پیشرفته. ۲- تحلیل و ارزیابی پروژه‌ها.</p>	
<p>جلسه ۱۷: اثرات جهانی آلودگی منابع آب</p>	
اهداف:	
<p>شناختی: ۱- آشنایی با اثرات جهانی آلودگی منابع آب.</p> <p>مهارتی: ۱- درک اثرات جهانی آلودگی منابع آب.</p> <p>نگرشی: ۱- توسعه تفکر تحلیلی و تجربی در مورد اثرات جهانی آلودگی منابع آب.</p>	
<p>روش تدریس مجازی: ۱- استفاده از پلتفرم‌های مجازی برای ارائه تئوری و مطالب درسی. ۲- برگزاری جلسات و بیناری با موضوعات مرتبط با موضوع جلسه.</p>	<p>روش تدریس حضوری: ۱- ارائه تئوری توسط استاد با استفاده از اسلایدها و مثال‌های عملی. ۲- برگزاری نشست‌های گروهی جهت تبادل نظر در مورد موضوع جلسه.</p>
<p>نحوه تعامل استاد و دانشجو: ۱- مفاهیم مرتبط با اثرات جهانی آلودگی منابع آب به طور دقیق و قابل فهم توضیح داده می‌شود. ۲- به دانشجویها فرصت داده می‌شود تا به ارائه دیدگاه‌های خود بپردازند.</p>	
<p>ارزیابی تکوینی: ۱- مشارکت و فعالیت دانشجویها؛ میزان حضور فعال دانشجویها و پاسخ به سوالات و انجام تمرینات در جلسه بررسی می‌شود. همچنین، نظرات و ایده‌های دانشجویها بررسی می‌شود. ۲- مشارکت در بحث‌ها.</p> <p>ارزیابی تکمیلی: ۱- پروژه تحقیقاتی.</p>	