



دانشگاه علوم پزشکی اردبیل
دانشکده بهداشت - واحد EDO

فرم طرح درس

الف: طرح دوره (Course plan)

عنوان درس: تصفیه آب

نام استاد درس: سیداحمد مختاری

پیش نیاز درس: میکوبیولوژی محیط، شیمی محیط،

رشته و مقطع: بهداشت محیط - کارشناسی

فرایندها و عملیات در بهداشت محیط

تعداد و نوع واحد: ۲ واحد نظری

هدف کلی درس: آشنایی با انواع روشهای فیزیکی و شیمیایی تصفیه آب و شناسایی اصول طرح واحدها

اهداف اختصاصی: (جدول زمان بندی جلسات)

شماره جلسه	عنوان یا موضوع هر جلسه
۱	مروری بر منابع تامین آب - کلیاتی راجع به تصفیه آب
۲	استانداردهای آب شرب (فیزیکی، شیمیایی و باکتریولوژیکی) در ایران
۳	تصفیه مقدماتی - آشغالگیری
۴	ته نشینی تیب ۱ و ۲
۵	حذف مواد معلق و کلوئیدی
۶	انواع صافیها (شنی کند، تند، دیاتومه ای)
۷	تصفیه شیمیایی - رسوب دهی شیمیایی
۸	تبادل یونی
۹	روشهای غشایی - الکرودیا لیز - اسمز معکوس
۱۰	حذف آهن و منگنز
۱۱	فلوئورزنی و فلوئورزدایی آب
۱۲	حذف سیلیس
۱۳	حذف نیترات
۱۴	حذف رنگ و بو
۱۵	روشهای حذف ترکیبات آلی نظیر VOCs و THMs
۱۶	روشهای گندزدایی (ازن، اشعه UV، کلر و ترکیبات آن) - کلرزنی
۱۷	اصول تصفیه و بهسازی منابع آب در اجتماعات کوچک (بهسازی چشمه، چاه، قنات و آب انبار)

نحوه ارائه درس (Teaching Method): سخنرانی پرسش - پاسخ بحث گروهی آزمایشگاهی نمایشی حل مسأله

نحوه ارزشیابی: تکوینی (میان ترم) تراکمی (پایان ترم) کتبی: (تشریحی تستی) شفاهی عملی

فهرست منابع درس:

1. AWWA - 2003, Water treatment - thierd edition, AWWA

۲. بیکری، محمود - مهربانی، ارجمند - ۱۳۸۳ - مبانی تصفیه آب - انتشارات ارکان - اصفهان

۳. علیپور، ولی - بذرافشان، ادريس - ۱۳۸۱ - تصفیه آب / انتشارات شرکت سروش سپاهان - تهران، چاپ اول

۴. واعظی، فروغ - عبدالمطلب صید محمدی - ۱۳۸۳ - مقررات گندزدایی آب و بهره برداری از گندزداها - تهران



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی	موضوع درس	رشته و مقطع تحصیلی	نیم سال و سال تحصیلی	شماره جلسه			
تصفیه آب	مروری بر منابع تامین آب - کلیاتی راجع به تصفیه آب	مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	۱			
هدف کلی: شناخت انواع منابع آب و کسب اطلاعاتی کلی از اهمیت تصفیه آب و روشهای مختلف تصفیه							
ردیف	هدف های رفتاری(دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	انواع منابع آب را بشناسد.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیت‌های کلاسی
۲	مزایا و معایب انواع منابع آب را بداند.						
۳	بیان آب را تعریف نموده و اطلاعاتی راجع به بیان آب کشور کسب نماید.						
۴	اهمیت تصفیه آب را بداند و روشهای مختلف تصفیه آب را بشناسد.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس استانداردهای آب شرب (فیزیکی، شیمیایی و باکتریولوژیکی) در ایران	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۲			
هدف کلی: شناخت و تفهیم انواع مختلف استاندارد، رهنمودهای بین المللی و ...							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	تعریف استاندارد های آب را بیان نماید.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	انواع استاندارد (ملی، بین المللی، اولیه، ثانویه، حداکثر مجاز، حداکثر مطلوب و ...) را بشناسد.						
۳	استانداردهای مختلف فیزیکی آب ایران را بداند.						
۴	استانداردهای مختلف شیمیایی آب ایران را بداند.						
۵	استانداردهای بیولوژیکی آب شرب ایران را بداند.						
۶	رهنمودهای WHO را بشناسد و تفاوت آن را با استاندارد بیان نماید.						
۷	چگونگی تدوین استاندارد توسط کشورها را بیان نماید.						

فرم طرح درس



دانشگاه علوم پزشکی اردبیل
دانشکده بهداشت - واحد EDO

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس تصفیه مقدماتی - آشغالگیری	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۳			
هدف کلی: آشنایی با تصفیه مقدماتی آب و روشهای مختلف تصفیه فیزیکی (آشغالگیری و ...)							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیتهای تکمیلی
۱	انواع و روشهای مختلف تصفیه مقدماتی آب را بیان نماید.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	اهمیت و لزوم تصفیه مقدماتی آب را بیان نماید.						
۳	ساختمان آشغالگیر و انواع آن را بشناسد.						
۴	نحوه عملکرد آشغالگیر و فرایند آن را بیان کند.						
۵	محاسبات هیدرولیکی مربوط به آشغالگیری (افت فشار، سرعت و ...) را انجام دهد.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی	موضوع درس	رشته و مقطع تحصیلی	نیم سال و سال تحصیلی	شماره جلسه			
تصفیه آب	ته نشینی تیپ ۱ و ۲	مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	۴			
هدف کلی: آشنایی با ته نشینی در تصفیه آب							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	هدف از کاربرد ته نشینی در تصفیه آب را بداند.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	انواع روشهای ته نشینی را بیان نماید.						
۳	ساختمان انواع حوضهای ته نشینی را بشناسد و مکانیسم عمل هر کدام را بداند.						
۴	تئوری ته نشینی تیپ ۱ و روابط حاکم بر آن را بداند.						
۵	محاسبات مربوط به ته نشینی تیپ ۱ و طراحی آن را انجام دهد.						
۶	تئوری ته نشینی تیپ ۲ و روابط حاکم بر آن را بداند.						
۷	محاسبات مربوط به ته نشینی تیپ ۲ و طراحی آن را انجام دهد.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس حذف مواد معلق و کلوئیدی	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۵			
هدف کلی: آشنایی با انواع مواد معلق و کلوئیدی موجود در آب و روشهای حذف و زدایش آنها از آب							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیتهای تکمیلی
۱	با منابع و منشأ مواد معلق و کلوئیدی در آبهای طبیعی آشنا گردد.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	انواع مواد معلق و کلوئیدی و دسته بندی های مختلف آنها (سایزبندی، ترکیب، و ...) را بداند.						
۳	اثرات مختلف مواد معلق بر کیفیت آب (بهداشتی، زیبایی شناختی و ...) و اهمیت آن را بداند.						
۴	با تئوریها و روابط حاکم بر رفتار مواد معلق در آب آشنا شود.						
۵	روشهای مختلف حذف مواد معلق از آب را بیان نماید.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس انواع صافیها (شنی کند، تند، دیاتومه ای)	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۶			
هدف کلی: آشنایی با انواع صافیها در تصفیه آب و کاربرد آنها							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	ضرورت استفاده از صافی را در تصفیه آب بیان نماید.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیت های کلاسی
۲	دسته بندیهای مختلف صافیهای مورد استفاده در تصفیه آب را بداند.						
۳	با عملکرد و ساختمان صافیهای شنی کند، تند و دیاتومه ای آشنا شود.						
۴	ویژگیهای مختلف مواد مختلف مورد استفاده در ساختمان صافیها را بداند.						
۵	بتواند یک صافی شنی تند و کند برای یک جامعه کوچک طراحی نماید.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی	موضوع درس	رشته و مقطع تحصیلی	نیم سال و سال تحصیلی	شماره جلسه			
تصفیه آب	تصفیه شیمیایی - رسوب دهی شیمیایی	مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	۷			
هدف کلی: آشنایی با تصفیه شیمیایی و کاربرد آن در تصفیه آب							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	ترکیب شیمیایی آب و عوامل و فاکتورهای مختلف آن را بداند.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	لزوم استفاده از تصفیه شیمیایی در تصفیه آب را بیان نماید.						
۳	کاربرد تصفیه شیمیایی برای حذف عوامل مختلف تاثیرگذار بر کیفیت آب (سختی، فلزات سنگین و ...) را بداند.						
۴	مکانیسمها و محاسبات مربوط به تصفیه شیمیایی را بیان نماید.						

فرم طرح درس



ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس تبادل یونی	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۸			
هدف کلی: آشنایی با تبادل یونی و کاربرد آن در تصفیه آب							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیتهای تکمیلی
۱	با یونهای عمده موجود در آب (کاتیون و آنیون) آشنا گردد.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	تقسیم بندی انواع مختلف رزین های مورد استفاده در تصفیه آب را بداند.						
۳	مکانیسم عمل رزین های تبادل یون را بداند.						
۴	روشهای مختلف بهره برداری از رزین ها و مشکلات آنها را بیان نماید.						
۵	روشهای مختلف احیای انواع مختلف رزین ها را بیان نماید.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس روشهای غشایی - الکترودیالیز - اسمز معکوس	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۹			
هدف کلی: آشنایی با روشهای غشایی و کاربرد آن در تصفیه آب							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	انواع تقسیم بندی غشاها و کاربرد آنها را در تصفیه آب بیان نماید.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	کاربرد اسمز معکوس را در تصفیه آب بشناسد.						
۳	مکانیسم عمل اسمز معکوس را بداند.						
۴	روشهای مختلف بهره برداری از اسمز و مشکلات آن را بیان نماید.						
۵	کاربرد فرایند الکترودیالیز را در تصفیه آب بشناسد.						
۶	مکانیسم عمل الکترودیالیز را بداند.						
۷	روشهای مختلف بهره برداری از الکترودیالیز و مشکلات آن را بیان نماید.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس حذف آهن و منگنز	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۱۰			
هدف کلی: آشنایی با روشهای حذف آهن و منگنز در تصفیه آب							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	منابع و چگونگی ورود آهن و منگنز را به آب بداند.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	اثرات مطلوب و نامطلوب آهن و منگنز را در آب (بهداشتی، زیبایی شناختی و ...) بیان کند.						
۳	روشهای مختلف و مکانیسمهای حذف آهن و منگنز را از آب بداند.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس فلوئورزنی و فلوئوزدایی آب	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۱۱			
هدف کلی: آشنایی با روشهای فلوئورزنی و فلوئوزدایی آب در تصفیه آب و اهمیت آن							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	با اثرات بهداشتی فلوئور در آب آشنا گردد.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	دلایل فلوئورزنی و یا فلوئوزدایی آب را بیان نماید (نیاز به وجود فلوئور در آب را بیان کند).						
۳	حدود استاندارد فلوئور در آب را بیان کند.						
۴	روشهای حذف فلوئور در آب را بیان کند.						
۵	روش اضافه کردن فلوئور در آب را بیان کند.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس حذف سیلیس	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۱۲			
هدف کلی: آشنایی با روشهای حذف سیلیس از آب							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	با اثرات بهداشتی سیلیس در آب آشنا گردد.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالتهای کلاسی
۲	حدود استاندارد سیلیس در آب را بیان کند.						
۳	روشهای حذف فلوتور در آب را بیان کند.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس حذف نیترات	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۱۳			
هدف کلی: آشنایی با روشهای مختلف حذف نیترات از آب							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	انواع مختلف ترکیبات ازته موجود در آب را بشناسد.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	اثرات بهداشتی نیترات (متهموگلوبینامیا، سرطانهای دستگاه گوارش و ...) را در آب بدانند.						
۳	روشهای مختلف شیمیایی و بیولوژیکی حذف نیترات را از آب بیان کند.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس حذف رنگ و بو	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۱۴			
هدف کلی: آشنایی با روشهای مختلف حذف رنگ و بو از آب							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	منابع و فاکتورهای ایجاد رنگ و بوی آب را بداند.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	انواع رنگ آب (ظاهری - حقیقی) را بشناسد.						
۳	استاندارد رنگ و بو را بداند.						
۴	روشهای اندازه گیری رنگ و بوی آب را بشناسد.						
۵	روشهای مختلف حذف رنگ و بوی آب را بداند.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی	موضوع درس	رشته و مقطع تحصیلی	نیم سال و سال تحصیلی	شماره جلسه			
تصفیه آب	روشهای حذف ترکیبات آلی نظیر THMs و VOCs	مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	۱۵			
هدف کلی: آشنایی با روشهای مختلف حذف ترکیبات VOCs و THMs از آب							
تدوین کننده: سیداحمد مختاری							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	منابع ایجاد و بروز THMs و VOCs را در آب بشناسد.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیتهای کلاسی
۲	اثرات و عوارض THMs و VOCs را در آب بداند.						
۳	استانداردهای THMs و VOCs را در آب بداند.						
۴	روشهای کاهش و حذف THMs و VOCs را در آب بشناسد.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی تصفیه آب	موضوع درس روشهای گندزدایی (ازن، اشعه UV، کلر و ترکیبات آن) - کلرزنی	رشته و مقطع تحصیلی مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	نیم سال و سال تحصیلی دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	شماره جلسه ۱۶			
هدف کلی: آشنایی با روشهای مختلف حذف ترکیبات VOCs و THMs از آب							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	روشهای مختلف گندزدایی و کاربرد آنها را در آب بداند.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیت های کلاسی
۲	مزایا و معایب روشهای مختلف گندزدایی آب را بداند.						
۳	اصول کلرسنجی آب آشامیدنی را بداند.						
۴	کلریناسیون و روش آن را بیان کند.						
۵	نحوه تشکیل کلرامین ها را بیان کند.						
۶	میزان و محدوده مجاز کلر در آب (آزاد، ترکیبی و ...) را بداند.						
۷	انواع دستگاههای کلرسنج را بشناسد.						



فرم طرح درس

ب: طرح درس (lesson plan)

عنوان درسی	موضوع درس	رشته و مقطع تحصیلی	نیم سال و سال تحصیلی	شماره جلسه			
تصفیه آب	اصول تصفیه و بهسازی منابع آب در اجتماعات کوچک (بهسازی چشمه، چاه، قنات و آب انبار)	مهندسی بهداشت محیط - کارشناسی	دوم ۱۴۰۰ - ۹۹	۱۷			
هدف کلی: آشنایی با انواع منابع آب و بهسازی آنها							
ردیف	هدف های رفتاری (دانشجو پس از پایان درس قادر خواهد بود)	حیطه یادگیری	مکان آموزش	نحوه ارائه درس	رسانه و وسیله	زمان (دقیقه)	شیوه ارزشیابی و فعالیت های تکمیلی
۱	منابع مختلف تامین آب در جوامع کوچک را بداند.	شناختی	کلاس درس	سخنرانی، پرسش و پاسخ، بحث گروهی	وایت برد، پروژکتور، اسلاید و ...	۱۲۰ دقیقه	آزمون کتبی پایان ترم، فعالیت های کلاسی
۲	با روش های مختلف بهسازی انواع منابع آب آشنا گردد.						
۳	با روش های مختلف تصفیه قابل استفاده در جوامع کوچک آشنا گردد.						
۴	اصول کلی تامین و تصفیه آب اجتماعات کوچک را بداند.						