



مرکز مطالعات و توسعه آموزش پزشکی
دانشکده بهداشت
گروه مهندسی بهداشت محیط

ساختار طرح درس روزانه (Lesson Plan)
 بازنگری: نیمسال اول ۱۴۰۲

سال تحصیلی: ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۶/۲۷
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: دکتر حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه اول)	تعداد دانشجو: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.
امکانات آموزشی: وایت بورد، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر
عنوان درس: آشنایی و یادآوری خصوصیات سیالات
هدف کلی درس: تعریف علم هیدرولیک و کاربرد آن در مهندسی بهداشت محیط، آشنایی با خصوصیات سیالات (آب)
<p>اهداف جزئی: دانشجو بتواند:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ تعریف علم هیدرولیک و کاربرد آن در مهندسی بهداشت محیط را بداند. ▪ تعریف کلی سیالات را بداند. ▪ خصوصیات سیالات را بشناسد. ▪ واحدهای اندازه گیری در دستگاههای مختلف را بداند. ▪ جرم مخصوص، وزن مخصوص، حجم مخصوص و چگالی را توضیح دهد. ▪ روابط مربوط به چگالی سیالات را بداند. ▪ ویسکوزیته را تعریف کند.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ انواع ویسکوزیته و واحدهای آن را تعریف کند. ▪ تغییرات ویسکوزیته گازها و مایعات با تغییر دما را توضیح دهد. ▪ طرز کار ویسکوزیتر را شرح دهد. ▪ انواع سیالات نیوتونی و غیر نیوتونی را از هم تشخیص دهد. ▪ تعریف پلاستیک ایده ال و حقیقی را بداند. 	
روش آموزش: Interactive Lecturing، حل مسئله	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ معارفه بصورت پرسش و پاسخ شفاهی
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ بخش اول درس بصورت تئوری ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت تئوری و بیان مثال های کاربردی
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ ارزشیابی درس با سوالات شفاهی

سال تحصیلی: ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۷/۳
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه دوم)	تعداد دانشجویان: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.
امکانات آموزشی: وایت بورد، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر
عنوان درس: آشنایی با اصول حرکت سیالات
هدف کلی درس: آشنایی با جریان سیالات در لوله ها.

<p>اهداف جزئی: دانشجو بتواند:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ تقسیم بندی جریان در لوله ها طبق عدد رینولدز را بیان کند. ▪ جریانات آرام، انتقالی و آشفته را توضیح دهد. ▪ تعریف دبی و محاسبه آن را بداند. ▪ با کاربرد معادله پیوستگی جریان آشنا شود. ▪ مسائل مرتبط با این بخش را حل کند. 	
<p>روش آموزش: Interactive Lecturing، پرسش و پاسخ</p>	
<p>اجزا و شیوه اجرای درس:</p>	
<p>مدت زمان: ۱۰ دقیقه</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ حذف عوامل مزاحم یادگیری در کلاس با همکاری دانشجویان ▪ مرور مطالب جلسه قبل
<p>مدت زمان: ۳۰ دقیقه</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس ▪ بخش اول درس بصورت اسلاید و تصاویر ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت تئوری و حل مسئله
<p>مدت زمان: ۱۰ دقیقه</p>	
<p>مدت زمان: ۳۰ دقیقه</p>	
<p>مدت زمان: ۵ دقیقه</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
<p>مدت زمان: ۵ دقیقه</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ارزشیابی درس با حل تمرین

سال تحصیلی: ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۷/۱۰
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه سوم)	تعداد دانشجو: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.
امکانات آموزشی: وایت بورد، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر
عنوان درس: کاربرد رابطه برنولی

هدف کلی درس: دانشجویان با فرضیات برنولی، معادله انرژی و کاربرد آن آشنا شوند.

اهداف جزئی: دانشجو بتواند:

- مؤلفه های رابطه برنولی را شرح دهد.
- موارد کاربرد رابطه برنولی را توضیح دهد.
- انواع انرژیهای سیال و افت هد ها را محاسبه کند.
- خط شیب هیدرولیکی و انرژی را ترسیم کند.
- مسائل مرتبط با این بخش را حل کند.

روش آموزش: آزمایش عملی، حل مسئله، پرسش و پاسخ

اجزا و شیوه اجرای درس:

مدت زمان: ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ حذف عوامل مزاحم یادگیری در کلاس با همکاری دانشجویان ▪ مرور مطالب جلسه قبل
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس <ul style="list-style-type: none"> ▪ بخش اول درس بصورت اسلاید و تصاویر ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت تئوری و حل تمرین
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	
مدت زمان: ۵ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
مدت زمان: ۵ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ارزشیابی درس با سوالات شفاهی و مسئله

سال تحصیلی: ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۷/۱۷
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه چهارم)	تعداد دانشجو: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.

امکانات آموزشی: وایت بورد، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

عنوان درس: افت هد در لوله ها و اتصالات	
هدف کلی درس: دانشجویان با انواع افتهای اصلی و جزئی آشنا شوند.	
اهداف جزئی: دانشجو بتواند:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ افت فشار ناشی از اصطکاک در لوله ها و متعلقات را تشریح و محاسبه کند. ▪ معادله دارسی- ویسباخ را درک کند. ▪ ارتباط بین ضریب اصطکاک و عدد رینولدز را توضیح دهد. ▪ ضرایب اصطکاک را محاسبه کند. ▪ نحوه کار با دیاگرام مودی را بداند. ▪ مسائل این بخش را حل کند. 	
روش آموزش: آزمایش عملی، Small Group، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ حذف عوامل مزاحم یادگیری در کلاس با همکاری دانشجویان ▪ مرور مطالب جلسه قبل
کلیات درس	
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ بخش اول درس بصورت اسلاید و تصاویر
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ پرسش و پاسخ و استراحت
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ بخش دوم درس بصورت حل مسئله
مدت زمان: ۵ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
مدت زمان: ۵ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ارزشیابی درس با سوالات شفاهی و تمرین

تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۷/۲۴	سال تحصیلی: ۱۴۰۲
نوع درس: نظری- عملی	دانشکده: بهداشت
نام مدرس: حسن هاشمی	مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط
تعداد دانشجو: ۱۹ نفر	نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه پنجم)
مدت کلاس: ۱/۵ ساعت	ترم: ۵

منبع درس: حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴	
امکانات آموزشی: وایت بورد، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر	
عنوان درس: سرعت و جریان در لوله ها	
هدف کلی درس: دانشجویان سرعت و جریان در لوله ها را محاسبه کنند..	
اهداف جزئی: دانشجو بتواند: <ul style="list-style-type: none"> ▪ معادله هیزن- ویلیامز را توضیح دهد. ▪ سرعت و دبی در لوله ها را محاسبه کند. ▪ با بهم پیوستن لوله ها بطور سری و موازی آشنا شود. ▪ مسائل بخش را حل کند. 	
روش آموزش: آزمایش عملی، Small Group، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ حذف عوامل مزاحم یادگیری در کلاس با همکاری دانشجویان ▪ مرور مطالب جلسه قبل
<ul style="list-style-type: none"> مدت زمان: ۳۰ دقیقه مدت زمان: ۱۰ دقیقه مدت زمان: ۳۰ دقیقه 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس ▪ بخش اول درس بصورت اسلاید و تصاویر ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت Small Group و Critical Thinking
مدت زمان: ۵ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
مدت زمان: ۵ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ارزشیابی درس با سوالات شفاهی

سال تحصیلی: ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۸/۱
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه ششم)	تعداد دانشجو: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: سید محمود حسینی و جلیل ابریشمی، هیدرولیک کانال های باز، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۳۸۳	
امکانات آموزشی: وایت برد، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر	
عنوان درس: جریان در مجاری روباز	
هدف کلی درس: دانشجویان با انواع کانالهای جریان و اصول حرکت سیال در آنها آشنا شوند.	
<p>اهداف جزئی: دانشجو بتواند:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ اصول کلی حرکت جریان در مجاری روباز را شرح دهد. ▪ جریانهای دائمی و غیر دائمی را شرح دهد. ▪ جریان یکنواخت و غیر یکنواخت را شرح دهد. ▪ انواع کانالها و خصوصیات هر یک را نام ببرد. ▪ شعاع هیدرولیکی کانالهای مختلف را محاسبه کند. ▪ جریان تحت بحرانی، بحرانی و فوق بحرانی را شرح دهد. ▪ خصوصیات کانال ها جهت پیدایش حداکثر جریان یا سرعت را بیان کند. ▪ انرژی آب در کانالها را محاسبه کند. ▪ کاربرد معادله مومنتوم را بداند. ▪ انرژی مخصوص و عمق بحرانی را توضیح دهد و نحوه محاسبه آن در کانالها را بداند. ▪ مفاهیم عدد فرود، عدد وبر، عدد ماخ و عدد اولر را بداند. ▪ مسائل مرتبط با این بخش را حل کند. 	
روش آموزش: آزمایش عملی، حل مسئله	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ مقدمه با نمایش تصاویر کانالها و کاربرد آنها
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس ▪ برگزاری امتحان میان ترم ▪ بخش اول درس بصورت اسلاید و تصاویر ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت آزمایش عملی 	<ul style="list-style-type: none"> مدت زمان: ۳۰ دقیقه مدت زمان: ۱۰ دقیقه مدت زمان: ۳۰ دقیقه
مدت زمان: ۵ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی

ارزشیابی درس با سوال شفاهی و حل مسئله	مدت زمان: ۵ دقیقه
---------------------------------------	-------------------

سال تحصیلی: ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۸/۱۵
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه هفتم)	تعداد دانشجو: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: سید محمود حسینی و جلیل ابریشمی، هیدرولیک کانال های باز، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۳۸۳

امکانات آموزشی: وایت برد، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر

عنوان درس: جریان در مجاری روباز

هدف کلی درس: دانشجویان بتوانند سرعت و دبی جریان در کانالها را محاسبه کنند.

اهداف جزئی: دانشجو بتواند:

- شرایط جریان بحرانی در هر نوع کانال را محاسبه کند.
- مفهوم پرش هیدرولیکی و نحوه ایجاد آن را توضیح دهد.
- مهمترین معادلات مورد استفاده برای محاسبه دبی آب در کانالها شامل معادله شزی و معادله مانینگ را بداند.
- مسائل مرتبط با این بخش را حل کند.

روش آموزش: آزمایش عملی، حل مسئله

اجزا و شیوه اجرای درس:

مقدمه با مرور مطالب جلسه قبل	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
------------------------------	--------------------

<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس 	
بخش اول درس بصورت اسلاید و نوشتن فرمولها	مدت زمان: ۳۰ دقیقه
پرسش و پاسخ و استراحت	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
بخش دوم درس بصورت حل مسئله	مدت زمان: ۳۰ دقیقه

مدت زمان : ۵ دقیقه	▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
مدت زمان : ۵ دقیقه	▪ ارزشیابی درس با کوئیز

سال تحصیلی : ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۸/۲۲
دانشکده : بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه هشتم)	تعداد دانشجو: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.	
امکانات آموزشی: وایت برد، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر	
عنوان درس: وسایل اندازه گیری شدت جریان	
هدف کلی درس: دانشجویان با وسایل مختلف سنجش دبی در لوله ها و کانالها و مکانیسم عمل آنها آشنا شوند.	
اهداف جزئی: دانشجو بتواند:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ وسایل سنجش دبی در لوله ها را نام ببرد. ▪ مکانیسم سنجش دبی در لوله ها را توضیح دهد. ▪ وسایل سنجش دبی در کانال ها را نام ببرد. ▪ مکانیسم سنجش دبی در کانال ها را توضیح دهد. 	
روش آموزش: آزمایش عملی، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ مقدمه با نمایش تصاویر و طرح سوال از جلسات قبل
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس ▪ بخش اول درس بصورت اسلاید و تصاویر ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت آزمایش عملی 	
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	
مدت زمان : ۳۰ دقیقه	

مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ ارزشیابی درس با سوال شفاهی

سال تحصیلی: ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۹/۶
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه نهم)	تعداد دانشجویان: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: کتاب آموزش اکسل	
امکانات آموزشی: وایت بورد، ویدئو پروژکتور و کامپیوتر	
عنوان درس: گزارش نویسی و رسم نمودار در EXCEL	
هدف کلی درس: دانشجویان با گزارش نویسی و رسم نمودار در محیط EXCEL آشنا شوند.	
اهداف جزئی: دانشجو بتواند:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ بخشهای مختلف یک گزارش علمی را توضیح دهد. ▪ نحوه ورود داده و رسم نمودار در محیط EXCEL را بطور عملی توضیح دهد. ▪ داده های حاصل از آزمایشهای هیدرولیک را در محیط اکسل تحلیل نموده و گزارش آن را ارائه کند. 	
روش آموزش: آزمایش عملی، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ مقدمه با معرفی و کاربرد EXCEL
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس 	
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	▪ بخش اول درس ورود داده ها و ترسیم نمودار
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ پرسش و پاسخ و استراحت
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	▪ بخش دوم درس بصورت کارگاه

مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ ارزشیابی درس با تمرین کارگاهی

سال تحصیلی: ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۳/۹/۱۴۰۲
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه دهم)	تعداد دانشجویان: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.	
امکانات آموزشی: وایت بورد، آزمایشگاه هیدرولیک، پیزومتر، ونتوری متر، میز هیدرولیک	
عنوان درس: اندازه گیری شدت جریان در لوله ها با ونتوری متر	
هدف کلی درس: دانشجویان با اجزا و نحوه کار ونتوری متر بطور عملی آشنا شوند.	
اهداف جزئی: دانشجو بتواند:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ اجزاء میز هیدرولیکی و نحوه کار با آن را بطور عملی توضیح دهد. ▪ کاربرد ونتوری متر و اصول کار آن را بطور عملی توضیح دهد. ▪ داده ها را برای دبی های مختلف استخراج نماید. ▪ ضریب تخلیه ونتوری متر را محاسبه کند. ▪ گزارش کار این بخش را ارائه نماید. 	
روش آموزش: آزمایشگاهی، Small Group، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ مقدمه با کوئیز از قسمت ونتوری متر
▪ کلیات درس	

مدت زمان : ۱۰ دقیقه	بخش اول درس بصورت شرح کار و تئوری متر
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	پرسش و پاسخ و استراحت
مدت زمان : ۵۰ دقیقه	بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش
مدت زمان : ۵ دقیقه	جمع بندی و نتیجه گیری بصورت پرسش و پاسخ
مدت زمان : ۵ دقیقه	ارزشیابی درس با ارائه گزارش

سال تحصیلی : ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس : ۱۴۰۲/۹/۲۰
دانشکده : بهداشت	نوع درس : نظری- عملی
مقطع / رشته : کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس : حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه یازدهم)	تعداد دانشجو: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.	
امکانات آموزشی: وایت بورد، آزمایشگاه هیدرولیک، میز هیدرولیکی، اریفیس متر، پیزومتر	
عنوان درس: اندازه گیری شدت جریان در لوله ها با اریفیس متر	
هدف کلی درس: دانشجویان با اجزا و نحوه کار اریفیس متر بطور عملی آشنا شوند.	
اهداف جزئی: دانشجو بتواند:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کاربرد اریفیس متر و اصول کار آن را بطور عملی توضیح دهد. ▪ داده ها را برای دبی های مختلف استخراج نماید. ▪ ضریب تخلیه اریفیس متر را محاسبه کند. ▪ گزارش کار این بخش را ارائه نماید. 	
▪ روش آموزش: آزمایشگاهی، Small Group، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ مقدمه با کوییز از قسمت اریفیس متر
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس ▪ بخش اول درس بصورت شرح کار اریفیس متر ▪ پرسش و پاسخ و استراحت 	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	

مدت زمان : ۵۰ دقیقه	بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش
مدت زمان : ۵ دقیقه	جمع بندی و نتیجه گیری بصورت پرسش و پاسخ
مدت زمان : ۵ دقیقه	ارزشیابی درس با ارائه گزارش

سال تحصیلی : ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۹/۲۷
دانشکده : بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه دوازدهم)	تعداد دانشجویان: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.	
امکانات آموزشی: وایت بورد، آزمایشگاه هیدرولیک، دستگاه سیستم لوله کشی، میز هیدرولیکی، پیزومتر	
عنوان درس: اندازه گیری افت هد در سیستم لوله کشی	
هدف کلی درس: دانشجویان قادر به اندازه گیری افتهای اصلی و فرعی سیستم لوله کشی باشند.	
اهداف جزئی: دانشجو بتواند: <ul style="list-style-type: none"> ▪ انواع افتها در سیستم لوله کشی را توضیح دهد. ▪ قادر به تعیین ضریب اصطکاک و افت هد در طول لوله شود. ▪ گزارش این بخش را ارائه نماید. 	
روش آموزش: آزمایشگاهی، Small Group، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مقدمه با کوئیز از قسمت لوله کشی	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس 	

مدت زمان: ۱۰ دقیقه	بخش اول درس بصورت شرح کار آزمایش
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	پرسش و پاسخ و استراحت
مدت زمان: ۵۰ دقیقه	بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش
مدت زمان: ۵ دقیقه	جمع بندی و نتیجه گیری بصورت پرسش و پاسخ
مدت زمان: ۵ دقیقه	ارزشیابی درس با ارائه گزارش

سال تحصیلی: ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۱۰/۴
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه سیزدهم)	تعداد دانشجو: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.	
امکانات آموزشی: وایت بورد، آزمایشگاه هیدرولیک، سرریزهای مثلثی و مستطیلی	
عنوان درس: اندازه گیری شدت جریان در کانالها توسط سرریز	
هدف کلی درس: دانشجویان با انواع سرریزها و نحوه سنجش جریان با آنها آشنا شوند.	
اهداف جزئی: دانشجو بتواند:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ انواع سرریزها را نام ببرد. ▪ مکانیسم سنجش دبی توسط سرریزها و معادلات حاکم بر آنها را توضیح دهد. ▪ دبی عبوری از کانالها را بطور عملی با سرریز اندازه گیری کند. ▪ گزارش کار سرریزها را ارائه کند. 	
روش آموزش: آزمایشگاهی، Small Group، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مقدمه با کوئیز از قسمت سرریزها	مدت زمان: ۱۰ دقیقه

<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس ▪ بخش اول درس بصورت شرح کار آزمایش ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش 	
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	
مدت زمان : ۱۰ دقیقه	
مدت زمان : ۵۰ دقیقه	
مدت زمان : ۵ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت پرسش و پاسخ
مدت زمان : ۵ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ارزشیابی درس با ارائه گزارش

سال تحصیلی : ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۱۰/۱۱
دانشکده : بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه چهاردهم)	تعداد دانشجویو: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: سید محمود حسینی و جلیل ابریشمی، هیدرولیک کانال های باز، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۳۸۳.
امکانات آموزشی: وایت برد، آزمایشگاه هیدرولیک، کانال روباز، میز هیدرولیکی، خط کش، سرریز تخت
عنوان درس: تعیین سرعت و دبی در کانالهای روباز
هدف کلی درس: دانشجویان با نحوه تعیین سرعت و دبی در کانالهای روباز آشنا شوند.
اهداف جزئی: دانشجو بتواند: <ul style="list-style-type: none"> ▪ با نحوه تعیین سرعت در کانالهای روباز آشنا شوند ▪ با نحوه تعیین دبی در کانالهای روباز آشنا شوند ▪ سرعت و دبی در کانال واقعی را اندازه گیری کند. ▪ پرش هیدرولیکی در کانال ایجاد نماید. ▪ عمق بحرانی را اندازه گرفته و انرژی مخصوص سیال را حساب کند. ▪ داده ها را تحلیل و گزارش ارائه نماید.
روش آموزش: آزمایشگاهی، Small Group، پرسش و پاسخ

اجزا و شیوه اجرای درس:	
مقدمه با کوییز از قسمت کانالها	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
کلیات درس	
بخش اول درس بصورت شرح کار آزمایش	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
پرسش و پاسخ و استراحت	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش	مدت زمان: ۵۰ دقیقه
جمع بندی و نتیجه گیری بصورت پرسش و پاسخ	مدت زمان: ۵ دقیقه
ارزشیابی درس با ارائه گزارش	مدت زمان: ۵ دقیقه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۱۰/۱۸
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه پانزدهم)	تعداد دانشجو: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: حسن مدنی، مکانیک سیالات و هیدرولیک، انتشارات جهاد دانشگاهی ۱۳۶۴.
امکانات آموزشی: وایت بورد، آزمایشگاه هیدرولیک، ظروف مرتبطه، سیالات با چگالی مختلف
عنوان درس: قانون ظروف مرتبطه
هدف کلی درس: دانشجویان با قانون ظروف مرتبطه و کاربرد آن آشنا شوند.
اهداف جزئی: دانشجو بتواند:
<ul style="list-style-type: none"> ▪ قانون ظروف مرتبطه را توضیح دهد. ▪ بطور عملی قانون ظروف مرتبطه را آزمایش کند. ▪ موارد نقض قانون ظروف مرتبطه را بطور عملی توضیح دهد. ▪ گزارش این بخش را ارائه نماید.
▪ روش آموزش: آزمایشگاهی، Small Group، پرسش و پاسخ
اجزا و شیوه اجرای درس:

مقدمه با کوئیز از قسمت قانون ظروف مرتبطه	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس ▪ بخش اول درس بصورت شرح کار آزمایش ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش 	مدت زمان: ۱۰ دقیقه مدت زمان: ۱۰ دقیقه مدت زمان: ۵۰ دقیقه
جمع بندی و نتیجه گیری بصورت پرسش و پاسخ	مدت زمان: ۵ دقیقه
ارزشیابی درس با ارائه گزارش	مدت زمان: ۵ دقیقه

سال تحصیلی: ۱۴۰۲	تاریخ ارائه درس: ۱۴۰۲/۱۰/۲۵
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): آزمایشگاه هیدرولیک (جلسه شانزدهم)	تعداد دانشجو: ۱۹ نفر
ترم: ۵	مدت کلاس: ۱/۵ ساعت

منبع درس: سید محمود حسینی و جلیل ابریشمی، هیدرولیک کانال های باز، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۳۸۳.
امکانات آموزشی: وایت بورد، کانال پارشال فلوم، میز هیدرولیکی
عنوان درس: اندازه گیری شدت جریان در کانالها با پارشال فلوم
هدف کلی درس: دانشجویان با اندازه گیری شدت جریان در کانالها توسط پارشال فلوم بطور عملی آشنا شوند.
اهداف جزئی: دانشجو بتواند: <ul style="list-style-type: none"> ▪ اجزا پارشال فلوم و نحوه سنجش دبی را توضیح دهد. ▪ دبی های مختلف را بطور عملی اندازه گیری کند. ▪ داده های حاصل از آزمایش را تحلیل و گزارش این بخش را ارائه نماید.
روش آموزش: آزمایشگاهی، Small Group، پرسش و پاسخ
اجزا و شیوه اجرای درس:

مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ مقدمه با کوییز از قسمت پارشال فلوم
مدت زمان: ۱۰ دقیقه مدت زمان: ۱۰ دقیقه مدت زمان: ۵۰ دقیقه	▪ کلیات درس ▪ بخش اول درس بصورت شرح کار آزمایش ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت پرسش و پاسخ
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ ارزشیابی درس با ارائه گزارش