



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

ساختار طرح درس روزانه (Lesson Plan)

بازنگری: نیمسال اول ۹۸-۹۷

سال تحصیلی : ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۶/۲۷
دانشکده : بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: دکتر حسن هاشمی
نام درس (واحد): هیدرولیک (جلسه اول)	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 و یادآوری خصوصیات سیالات
هدف کلی درس: تعریف علم هیدرولیک و کاربرد آن در مهندسی بهداشت محیط، آشنایی با خصوصیات سیالات (آب)
اهداف جزئی: دانشجو بتواند: <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.▪ انواع ویسکوزیته و واحدهای آن را تعریف کند.▪ تغییرات ویسکوزیته گازها و مایعات با تغییر دما را توضیح دهد.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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
کلیات درس	
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	▪ بخش اول درس بصورت تئوری
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ پرسش و پاسخ و استراحت
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	▪ بخش دوم درس بصورت تئوری و بیان مثال های کاربردی
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ ارزشیابی درس با سوالات شفاهی

سال تحصیلی: ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۷/۳
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): هیدرولیک (جلسه دوم)	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 با اصول حرکت سیالات
هدف کلی درس: آشنایی با جریان سیالات در لوله ها.
اهداف جزئی: دانشجو بتواند: <ul style="list-style-type: none"> ▪ تقسیم بندی جریان در لوله ها طبق عدد رینولدز را بیان کند.

<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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. 	
روش آموزش: Interactive Lecturing، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مقدمه با نمایش فیلم	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس 	
بخش اول درس بصورت اسلاید و تصاویر	مدت زمان: ۳۰ دقیقه
پرسش و پاسخ و استراحت	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
بخش دوم درس بصورت تئوری و حل مسئله	مدت زمان: ۳۰ دقیقه
جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی	مدت زمان: ۵ دقیقه
ارزشیابی درس با حل تمرین	مدت زمان: ۵ دقیقه

سال تحصیلی: ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۷/۱۰
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): 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:

<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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: Interactive Lecturing، حل مسئله، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ مقدمه با نمایش تصاویر
کلیات درس	
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	▪ بخش اول درس بصورت اسلاید و تصاویر
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ پرسش و پاسخ و استراحت
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	▪ بخش دوم درس بصورت تئوری و حل تمرین
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ ارزشیابی درس با سوالات شفاهی و مسئله

تاریخ ارائه درس: ۹۷/۷/۱۷	سال تحصیلی: ۹۷-۹۸
نوع درس: نظری- عملی	دانشکده: بهداشت
نام مدرس: حسن هاشمی	مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط
تعداد دانشجویان: ۱۹ نفر	نام درس (واحد): هیدرولیک (جلسه چهارم)
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: افت هد در لوله ها و اتصالات	
هدف کلی درس: دانشجویان با انواع افتهای اصلی و جزئی آشنا شوند.	

اهداف جزئی: دانشجو بتواند:

- 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: Small Group Interactive Lecturing، پرسش و پاسخ**اجزا و شیوه اجرای درس:**

مدت زمان: ۱۰ دقیقه	مقدمه با ارائه مثال
کلیات درس	
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	بخش اول درس بصورت اسلاید و تصاویر
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	پرسش و پاسخ و استراحت
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	بخش دوم درس بصورت حل مسئله
مدت زمان: ۵ دقیقه	جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
مدت زمان: ۵ دقیقه	ارزشیابی درس با سوالات شفاهی و تمرین

سال تحصیلی: ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۷/۲۴
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): هیدرولیک (جلسه پنجم)	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: 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: Small Group, Interactive Lecturing, پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مقدمه با نمایش تصاویر	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
کلیات درس	
بخش اول درس بصورت اسلاید و تصاویر	مدت زمان: ۳۰ دقیقه
پرسش و پاسخ و استراحت	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
بخش دوم درس بصورت Small Group و Critical Thinking	مدت زمان: ۳۰ دقیقه
جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی	مدت زمان: ۵ دقیقه
ارزشیابی درس با سوالات شفاهی	مدت زمان: ۵ دقیقه

سال تحصیلی: ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۸/۱
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): 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 بورد، 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.

اهداف جزئی: دانشجو بتواند:

- 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 مومنوم 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: Interactive Lecturing، حل مسئله

اجزا و شیوه اجرای درس:

مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ مقدمه با نمایش تصاویر کانالها و کاربرد آنها
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	▪ کلیات درس
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	▪ بخش اول درس بصورت اسلاید و تصاویر
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	▪ پرسش و پاسخ و استراحت
مدت زمان: ۳۰ دقیقه	▪ بخش دوم درس بصورت Interactive Lecturing
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی
مدت زمان: ۵ دقیقه	▪ ارزشیابی درس با سوال شفاهی و حل مسئله

سال تحصیلی: ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۸/۱۵
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): 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 بورد، 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:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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: Interactive Lecturing، 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 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	
جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی	مدت زمان: ۵ دقیقه
ارزشیابی درس با کوئیز	مدت زمان: ۵ دقیقه

سال تحصیلی: ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۸/۲۲
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): 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 بورد، 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: Interactive Lecturing، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مقدمه با نمایش تصاویر و طرح سوال از جلسات قبل	مدت زمان: ۱۰ 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 Interactive Lecturing 	
جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی	مدت زمان: ۵ دقیقه
ارزشیابی درس با سوال شفاهی	مدت زمان: ۵ دقیقه

سال تحصیلی: ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۹/۶
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): هیدرولیک (جلسه نهم)	تعداد دانشجوی: 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: Interactive Lecturing، پرسش و پاسخ	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مقدمه با معرفی و کاربرد EXCEL	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس 	
بخش اول درس ورود داده ها و ترسیم نمودار	مدت زمان: ۳۰ دقیقه
پرسش و پاسخ و استراحت	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
بخش دوم درس بصورت کارگاه	مدت زمان: ۳۰ دقیقه
جمع بندی و نتیجه گیری بصورت سخنرانی	مدت زمان: ۵ دقیقه
ارزشیابی درس با تمرین کارگاهی	مدت زمان: ۵ دقیقه

سال تحصیلی : ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۹/۱۳
دانشکده : بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): هیدرولیک (جلسه دهم)	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، 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:	
مقدمه با کوئیز از قسمت ونتوری متر	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس <ul style="list-style-type: none"> ▪ بخش اول درس بصورت شرح کار ونتوری متر ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش 	
جمع بندی و نتیجه گیری بصورت پرسش و پاسخ	مدت زمان: ۵ دقیقه
ارزشیابی درس با ارائه گزارش	مدت زمان: ۵ دقیقه
سال تحصیلی : ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۹/۲۰

دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): 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. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ روش آموزش: آزمایشگاهی، Small Group، پرسش و پاسخ 	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مقدمه با کوئیز از قسمت اریفیس متر	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
کلیات درس	
بخش اول درس بصورت شرح کار اریفیس متر	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 : ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۹/۲۷
دانشکده : بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): هیدرولیک (جلسه دوازدهم)	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، 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 کوییز از قسمت لوله کشی	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: ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۱۰/۴
دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): 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 مثلی 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 کوییز از قسمت سرریزها	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
کلیات درس <ul style="list-style-type: none"> ▪ بخش اول درس بصورت شرح کار آزمایش ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش 	
جمع بندی و نتیجه گیری بصورت پرسش و پاسخ	مدت زمان: ۵ دقیقه
ارزشیابی درس با ارائه گزارش	مدت زمان: ۵ دقیقه

سال تحصیلی: ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۱۰/۱۱
-------------------	---------------------------

دانشکده: بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): هیدرولیک (جلسه چهاردهم)	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، 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 کوئیز از قسمت کانالها	مدت زمان: ۱۰ دقیقه
کلیات درس <ul style="list-style-type: none"> ▪ بخش اول درس بصورت شرح کار آزمایش ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش 	
جمع بندی و نتیجه گیری بصورت پرسش و پاسخ	مدت زمان: ۵ دقیقه
ارزشیابی درس با ارائه گزارش	مدت زمان: ۵ دقیقه

سال تحصیلی : ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۱۰/۱۸
دانشکده : بهداشت	نوع درس: نظری- عملی
مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط	نام مدرس: حسن هاشمی
نام درس (واحد): 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. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 <ul style="list-style-type: none"> ▪ بخش اول درس بصورت شرح کار آزمایش ▪ پرسش و پاسخ و استراحت ▪ بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش 	
جمع بندی و نتیجه گیری بصورت پرسش و پاسخ	مدت زمان: ۵ دقیقه
ارزشیابی درس با ارائه گزارش	مدت زمان: ۵ دقیقه

سال تحصیلی : ۹۷-۹۸	تاریخ ارائه درس: ۹۷/۱۰/۲۵
--------------------	---------------------------

نوع درس: نظری- عملی	دانشکده: بهداشت
نام مدرس: حسن هاشمی	مقطع / رشته: کارشناسی پیوسته مهندسی بهداشت محیط
تعداد دانشجوی: ۱۹ نفر	نام درس (واحد): هیدرولیک (جلسه شانزدهم)
مدت کلاس: ۱/۵ ساعت	ترم: ۵

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. 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ روش آموزش: آزمایشگاهی، Small Group، پرسش و پاسخ 	
اجزا و شیوه اجرای درس:	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ مقدمه با کوئیز از قسمت پارشال فلوم
<ul style="list-style-type: none"> ▪ کلیات درس 	
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ بخش اول درس بصورت شرح کار آزمایش
مدت زمان: ۱۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ پرسش و پاسخ و استراحت
مدت زمان: ۵۰ دقیقه	<ul style="list-style-type: none"> ▪ بخش دوم درس بصورت انجام آزمایش
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