



## فرم طراحی برنامه درسی

### الف- مشخصات مدرس

نام و نام خانوادگی: ابراهیم چاوشی      دانشکده: بهداشت      گروه آموزشی: مهندسی بهداشت محیط  
مدرک تحصیلی: دکتری      مرتبه دانشگاهی: کارشناس ارشد رسمی آموزش فنی      سابقه تدریس: ۱۷ سال

### ب- مشخصات درس

عنوان درس: اصول ترمودینامیک و انتقال حرارت

تعداد واحد: ۲ واحد نظری

دروس پیش نیاز: ندارد

نیمسال: دوم      سال تحصیلی: \*\*\*-\*\*\*

### ج- مشخصات فراگیران:

رشته تحصیلی: مهندسی بهداشت محیط

مقطع: کارشناسی

تعداد فراگیران: ۳۰

توزیع جنسی: ۷ مرد      ۷ زن

### د- هدف کلی درس:

آشنایی با اصول ترمودینامیک جهت استفاده دانشجویان از قوانین ترمودینامیک در دروس تخصصی و و اصول انتقال حرارت. انتظار می رود پس از اتمام درس دانشجوی، به اصول سینتیک و ترمودینامیک طراحی سیستم ها و راکتورهای تصفیه و حذف آلاینده ها تسلط داشته باشد چرا که پیش بینی ورودی و خروجی سیستم یا راکتور منوط به درک ترمودینامیک می باشد.

### ه- امتیاز بندی به منظور ارزیابی پیشرفت دانشجوی در درس

ردیف	فعالیت‌های دانشجوی	تعداد امتیاز	درصد از کل امتیاز
۱	حضور فعال در کلاس	الزامی	الزامی
*۲	سوالات کلاسی	۲	۱۰
*۳	امتحان میان ترم	۶	۳۰
۴	پروژه درسی	-	-
۵	کنفرانس به صورت ارائه مطلب کلاسی	(+۲)مازاداختیاری	-
۶	فعالیت عملی و گزارش کار	-	-
*۷	سایر (حل تمرین)	۲	۱۰

۵۰	۱۰	امتحان پایان نیمسال	*۸
%۱۰۰	۲۰	جمع کل	

و- شیوه تجزیه و تحلیل نتایج ارزشیابی بمنظور افزایش راندمان:  
دانشجو ملزم به انجام تکالیف درسی برای مباحث نظری مرتبط با هر جلسه درس بوده و بایستی تکالیف درسی محول شده را قبل از شروع جلسه بعدی درس تحویل بدهد. بررسی تکالیف ارائه شده توسط مدرس و ثبت نمره برای هر تکلیف و بازخورد به دانشجویان به منظور افزایش توان علمی و عملی دانشجویان در درس مربوطه.

ز- برنامه زمان بندی درس: (برای بخش نظری و عملی هر یک در برگه جدا ثبت شود)

### بخش نظری

اهداف کلی جلسه	عنوان مبحث	تاریخ	جلسه
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ معرفی منابع درس و توضیح روش ارزیابی دانشجویان</li> <li>❖ کلیاتی راجع به تاریخچه ترمودینامیک</li> <li>❖ تعاریف مختلف از سیستمهای ترمودینامیکی</li> <li>❖ تقسیم بندی شاخه های مختلف ترمودینامیک صنعتی</li> <li>❖ موارد کاربرد هر کدام به خصوص کاربرد ترمودینامیک در راکتورهای تصفیه آلاینده ها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ معرفی درس</li> <li>▪ تاریخچه ترمودینامیک</li> <li>▪ یادگیری مقدمه ای از ترمودینامیک</li> </ul>	**/۱۱/۲۳	اول
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ واحدهای اصلی علم فیزیک</li> <li>❖ واحدهای گرما و فشار</li> <li>❖ جدول تبدیل واحدهای مختلف</li> <li>❖ معرفی اصل صفر ترمودینامیک</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ سیستم های آحاد</li> <li>▪ مفهوم فشار</li> <li>▪ اصل (قانون) صفر ترمودینامیک</li> </ul>	**/۱۱/۳۰	دوم
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ تعریف حجم کنترل</li> <li>❖ رابطه بین دما و فشار در مواد</li> <li>❖ خواص ترمودینامیک</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ کار</li> <li>▪ جایجایی</li> <li>▪ گرما</li> </ul>	**/۱۲/۶	سوم
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ تغییرات آنتروپی در فرآیندهای برگشت پذیر</li> <li>❖ قاعده گیپس</li> <li>❖ تکالیف سری اول</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ آنتروپی</li> </ul>	**/۱۲/۱۳	چهارم
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ حل ۴ مسئله نمونه از فصل اول و دوم کتاب ون وایلن</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ حل مسائل</li> </ul>	**/۱۲/۲۰	پنجم
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ سیستم با تغییر حالت</li> <li>❖ فرآیندهای شبه تعادلی</li> <li>❖ گازهای کامل</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ سیستم</li> </ul>	**/۱۲/۲۷ *	ششم
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ اصل بقا جرم و انرژی</li> <li>❖ چرخه های ترمودینامیکی رانکین و برایتون</li> <li>❖ تکالیف سری دوم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ چرخه</li> </ul>	**/۱/۱۴	هفتم

حل ۴ مسئله نمونه از فصل سوم کتاب ون وایلن	حل مسائل	**/۱/۲۱	هشتم
انرژی درونی و کار حالت یکنواخت گرمای ویژه گازها	قانون اول ترمودینامیک	**/۱/۲۸	نهم
فازهای سه گانه تکالیف سری سوم	قانون اول ترمودینامیک	**/۲/۴	دهم
حل ۴ مسئله نمونه از فصل چهارم و پنجم کتاب ون وایلن	حل مسائل	**/۲/۱۱	یازدهم
ماشینها و مبردهای حرارتی	قانون دوم ترمودینامیک	**/۲/۱۸	دوازدهم
بازده مبردها چرخه کارنو تکالیف سری چهارم	قانون دوم ترمودینامیک	**/۲/۲۵	سیزدهم
حل ۴ مسئله نمونه از فصل ششم و هفتم کتاب ون وایلن	حل مسائل	**/۳/۱	چهاردهم
تعاریف لایه مرزی هیدرو دینامیکی جریانهای لامینار و توربولانت	انتقال حرارت تعریف حرارت و انتقال حرارت اصول فیزیکی و معادلات هدایت، جابجایی و تشعشع	**/۳/۸	پانزدهم
مبدلهای جریان موازی و مخالف روش NTU مبدلهای حرارتی تکالیف سری پنجم	انتقال حرارت هدایت حرارتی دو بعدی و دائم انتقال حرارت تشعشع	**/۳/۱۵	شانزدهم
جمع بندی ترم	رفع اشکال و جمع بندی مطالب نظری	**/۳/۲۲	هفدهم

ضمناً ۱ یا ۲ جلسه رفع اشکال و حل تمرین نیز با تاریخ توافقی دانشجویان در طول ترم برگزار خواهد شد.

ح- پیش بینی جهت بهبود برنامه درسی: تعیین ضرایب تمیز و سختی سوال برای بهبود سوالات امتحانی

روش آموزش:

- آموزش این درس عمدتاً در کلاس نظری صورت می گیرد و در صورت نیاز از لابراتوار رایانه نیز استفاده خواهد شد. در مواردی برای توضیح و معرفی بیشتر از دیتا پرژکتور و پاورپوینت استفاده می شود. قطعاً حضور در کلیه جلسات درس الزامی بوده و در صورت غیبت غیر موجه ضمن کسر نمره، سایر مطالب مرتبط نیز برای دانشجوی غایب دچار اشکال خواهد شد.

**منابع اصلی درس:**

(۱) اصول ترمودینامیک، ون وایلن، ترجمه کاشانی حصار

(۲) انتقال حرارت، هولمن، ترجمه شکوهمند

(۳) طراحی راکتورهای شیمیایی، مرتضی سهرابی، انتشارات دانشگاه امیر کبیر