



## ترمودینامیک

دوره کارشناسی رشته: مهندسی معدن

نام استاد: مرضیه حسینی نسب

رفع اشکال: ساعت ۷:۳۰ تا ۰۹:۳۰ یکشنبه‌ها، سامانه lms و همچنین در گروه ای‌تا مربوط به این درس

ترمودینامیک، مطالعه کار، انرژی و تغییراتی است که آنها در حالات مختلف سیستم ایجاد می‌کنند. از دیدگاه وسیع تر، ترمودینامیک ارتباط خواص ماکروسکوپی یک سیستم را بیان می‌کند. در این درس مباحث مختلف ترمودینامیکی و روابط حاکم بر آنها تشریح می‌شود. تاکید این درس بر جنبه‌های مهندسی ترمودینامیک است.

در طول درس سعی شده است بطور خلاصه اکثر مباحث ترمودینامیکی به صورت صنعتی آموزش داده شود و مثالهای عملی نیز در این رابطه ارائه خواهد شد.

انتظار می‌رود دانشجو با گذراندن این درس، مبنای قوانین ترمودینامیکی، مفاهیم کار، گرما، تعادل فازها، ماشین یا موتور حرارتی، سیکل کارنو و فرآیندهای مختلف ترمودینامیکی را فرا گرفته باشد. شایان ذکر است که درک عمیق مطالب ترمودینامیکی مستلزم مطالعه ی با حوصله کتب مرجع می‌باشد.

### کتابهای درسی:

۱. ترمودینامیک هولمن فارسی؛ ترجمه سید محمدرضا مدرس رضوی، ویرایش چهارم، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۹۴.
۲. ترمودینامیک مهندسی؛ یونس سنجل و میشائیل بولز، ویرایش ۸، ۲۰۱۵.
۳. ترمودینامیک مهندسی؛ نوشته محمد خشنودی، جلد اول، چاپ اول، ۱۳۷۰.
۴. اصول ترمودینامیک؛ زونتاگ، بورگناک و ون وایلن، ویرایش هشتم.

نحوه ارزیابی دانشجو:

این درس بصورت معرفی به استاد ارائه شده است.

■ ۱۵ نمره پایان ترم

■ ۵ نمره پروژه

رئوس مطالب
معرفی کتابها و منابع درس، نحوه ارشیایی، تعاریف مانند سیستم، (سیستم باز، بسته و منزوی)، خاصیت، فرآیند، تعادل ترمودینامیکی.
معادله حالت عمومی گازها، تعریف گاز ایده آل و حقیقی، ضریب تراکم پذیری.
معادله واندوالس و ویریهال و تعریف نقطه بحرانی و حالات متناظر.
خواص ماده ساده تراکم پذیر: تعریف ماده خالص، حجم مخصوص، تعادل فاز بخار و مایع.
تعریف کیفیت، درونبایی از جدول و ارائه مثالهای عملی در رابطه با تعادلات فازی.
کار و گرما: تعریف کار، کار در فرآیندهای مختلف حجم ثابت، فشار ثابت، دما ثابت و فرآیند پلی تروپیک.
قانون اول ترمودینامیک: تعریف آنتالپی، گرمای ویژه گاز ایده آل، گرمای ویژه در حجم و فشار ثابت.
قانون بقای جرم برای حجم کنترل، انرژی داخلی و انرژی آزاد گیبس.
قانون دوم ترمودینامیک: ماشین یا موتور حرارتی، پمپ حرارتی، منبع حرارتی، راندمان یا بازده حرارتی، ضریب کارایی برای پمپ حرارتی.
بیان قانون دوم ترمودینامیک به بیان کلاسیوس و کلوین-پلانک و اثبات معادل بودن این دو.
فرآیند برگشت پذیر ، نامعادله کلاسیوس
تعریف آنتروپی و محاسبات فرآیند آدیاباتیک برگشت پذیر گازهای کامل.
سیکل کارنو
ارائه پروژه توسط دانشجویان
درجه آزادی، دیاگرامهای فازی جامد-مایع، جامد-بخار و مایع-بخار، اثبات معادله کلاپیرون.
رفع اشکال