# فرم طرح دوره (Course Plan)

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| نام درس :<br>ترمودینامیک و انتقال حرارت<br>تعداد واحد: ۲ واحد | رشته تحصیلی:<br>مهندسی بهداشت محیط | مقطع تحصیلی دانشجویان:<br>کارشناسی پیوسته - ناپیوسته | محل برگزاری:<br>پردیس دانشگاه - ساختمان آموزشی شماره یک | مدرس:<br>مهندس مریم برهانی | نیمسال تحصیلی:<br>اول ۱۴۰۳ - ۱۴۰۲ |
| نام دانشکده: بهداشت | گروه آموزشی: بهداشت محیط | روز و ساعت برگزاری:<br>یکشنبه ساعت ۱۰ الی ۱۲ | تلفن و روزهای تماس: در طول هفته | آدرس دفتر:<br>دانشکده بهداشت – اتاق شماره ٤ | آدرس ایمیل:<br>Maryamborhani2012@gmail.com |

**هدف کلی دوره:** آشنایی با اصول ترمودینامیک جهت استفاده از قوانین ترمودینامیک در دروس تخصصی مربوطه و اصول انتقال حرارت .

## اهداف اختصاصی دوره:

۱- آشنایی با تعاریف کلی و مقدماتی ترمودینامیک
۲- آشنایی با اصل صفر ترمودینامیک - معادالت حالت گازهای کامل و گازهای حقیقی-آشنایی با جداول خواص ترمودینامیکی و توضیح نحوه جدول خوانی
۳- آشنایی با تعریف کار - تعریف حرارت - مقایسه کار و حرارت - اصل اول ترمودینامیک برای یک چرخه - حل چند مسئله
٤- آشنایی با اصل اول ترمودینامیک برای جرم کنترل - معرفی انرژی داخلی - حل چند مسئله
٥- آشنایی با اصل اول ترمودینامیک برای حجم کنترل - معرفی آنتالپی - فرآیند با حالت یکنواخت، جریان یکنواخت
٦- آشنایی با فرآیند با یک جریان ورودی و یک جریان خروجی - آنتالپی و گرمای ویژه گازهای کامل - حل چند مسئله
۷- آشنایی با اصل دوم ترمودینامیک برای چرخه ها - فرآیند برگشت پذیر - عوامل برگشت ناپذیری فرآیند - چرخه کارنو – بازده - حل چند مسئله
۸- آشنایی با معرفی آنتروپی - تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشتپذیر - تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشتناپذیر
۹- آشنایی با اصل افزایش آنتروپی - فرآیند پلی تروپیک و آیزنتروپیک برای گازهای کامل - حل چند مسئله
۱۰- آشنایی با تعریف انتقال حرارت - تبیین تفاوت انتقال حرارت و ترمودینامیک - معرفی مکانیزمهای انتقال حرارت - اصول فیزیکی
۱۱- آشنایی با معادالت انتقال حرارت هدایت، جابجایی و تشعشع - تجزیه و تحلیل مسائل انتقال حرارت - حل چند مسئله

**۱۲- آشنایی با معادله هدایت حرارت یک بعدی در دیوار مرکب - معادله هدایت حرارت یک بعدی در استوانه- معرفی مقاومت حرارتی و استفاده از آن در حل مسائل هدایت حرارتی- حل چند مسئله**

**۱۳- آشنایی با مقدمه ای بر انتقال حرارت جابجایی- لایه مرزی هیدرودینامیکی و حرارتی- جریان لمینار و توربوالنت- معرفی پارامترهای بیبعد حاکم بر انتقال حرارت جابجایی**

**۱٤- آشنایی با روابط تجربی جریان لمینار بر روی صفحه با شرط شار ثابت و دما ثابت- روابط تجربی جریان توربوالنت بر روی صفحه با شرط شار ثابت و دما ثابت**

**۱۵- آشنایی با روابط تجربی جریان توسعه یافته لمینار در داخل لوله با شرط شار ثابت و دما ثابت - روابط تجربی جریان توسعه یافته توربوالنت در داخل لوله با شرط شار ثابت و دما ثابت - حل چند مسئله**

**۱٦-آشنایی با انتقال حرارت تشعشع - تشعشع جسم سیاه - تشعشع جسم خاکستری - ضریب شکل - تشعشع حرارتی بین جسم سیاه و خاکستری و حل چند مسئله**

## منابع اصلی درس:

1- Joe Mauk Smith - Chemical Engineering Kinetics (Mcgraw-Hill Chemical Engineering Series) (1981)

## منابع فرعی درس:

**۱- مبانی ترمودینامیک کلاسیک ، نویسنده: دایلن ون ، زونتاک. ترجمه : کاشانی حصار، معتمدی ، ملک زاده (۱۳٦۸)، انتشارات نیما.**

**۲- طراحی راکتورهای شیمیایی، مؤلف: اکتاولونسپیل پیل ، ناشر: جهاد دانشگاهی واحد دانشگاه صنعتی امیرکبیر ، مترجم: مرتضی سهرابی .سال: ۱۳۹۳.**

**۳- انتقال حرارت ، مؤلف: جک‌فیلیپ هولمن ، ناشر: نوپردازان ، مترجمان: مهران بمانی، صفا برهانی، مازیار کاظمی، حسین شکوهمند .**

## روش تدریس: سخنرانی، پرسش و پاسخ

## مسوولیت های فراگیران:

**۱- حضور به موقع و مشارکت فعال در بحث های گروهی.**

**۲- ارسال به موقع پاسخ تکالیف.**

***نحوه ارزشیابی دانشجو و بارم مربوط به هر ارزشیابی:**

**الف) در طول دوره (کوئیز، تکالیف، آزمون میان ترم ، فعالیت پژوهشی و ...):** **بارم: ۳۵ درصد**

**ب) پایان دوره:** **بارم: ٦٥ درصد**

***سیاست مسئوول دوره در مورد برخورد با غیبت و تاخیر دانشجو در کلاس درس:**

حذف درس در صورت داشتن بیش از ۲ جلسه غیبت.

| جدول زمان بندی ارائه برنامه درسترمودینامیک و انتقال حرارت نیمسال اول ۱٤۰۳ - ۱٤۰۲ | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ردیف | تاریخ | ساعت | عنوان | مدرس | آمادگی لازم دانشجویان قبل از شروع کلاس |
| ۱ | ۱۴۰۲/۰۷/۰۹ | ۱۲– ۱۰ | آشنایی با دانشجویان، ارزیابی اولیه | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۲ | ۱۴۰۲/۰۷/۱۶ | ۱۲– ۱۰ | آشنایی با تعاریف کلی و مقدماتی ترمودینامیک | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ۳ | ۱۴۰۲/۰۷/۲۳ | ۱۲– ۱۰ | آشنایی با اصل صفر ترمودینامیک – معادالت حالت گازهای کامل و گازهای حقیقی–آشنایی با جداول خواص ترمودینامیکی و توضیح نحوه جدول خوانی | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۴ | ۱۴۰۲/۰۷/۳۰ | ۱۲– ۱۰ | آشنایی با تعریف کار – تعریف حرارت – مقایسه کار و حرارت – اصل اول ترمودینامیک برای یک چرخه – حل چند مسئله | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۵ | ۱۴۰۲/۰۸/۰۶ | ۱۲– ۱۰ | آشنایی با اصل اول ترمودینامیک برای جرم کنترل – معرفی انرژی داخلی – حل چند مسئله | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۶ | ۱۴۰۲/۰۸/۱۳ | ۱۲– ۱۰ | آشنایی با اصل اول ترمودینامیک برای حجم کنترل – معرفی آنتالپی – فرآیند با حالت یکنواخت، جریان یکنواخت – فرآیند با یک جریان ورودی و یک جریان خروجی – آنتالپی و گرمای ویژه گازهای کامل – حل چند مسئله | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۷ | ۱۴۰۲/۰۸/۲۰ | ۱۲– ۱۰ | آشنایی با اصل دوم ترمودینامیک برای چرخه ها – فرآیند برگشت پذیر – عوامل برگشت ناپذیری فرآیند – چرخه کارنو – بازده – حل چند مسئله | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۸ | ۱۴۰۲/۰۸/۲۷ | ۱۲– ۱۰ | آشنایی با معرفی آنتروپی – تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشتپذیر – تغییرات آنتروپی در فرآیند برگشتناپذیر | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۹ | ۱۴۰۲/۰۹/۰۵ | ۱۲– ۱۰ | آشنایی با اصل افزایش آنتروپی – فرآیند پلی تروپیک و آیزنتروپیک برای گازهای کامل – حل چند مسئله | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ۱۰ | ۱۴۰۲/۰۹/۱۲ | ۱۲- ۱۰ | آزمون میانترم بصورت حل تشریحی مسائل (از کلیه مطالب تدریس شده در بخش ترمودینامیک) | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۱۱ | ۱۴۰۲/۰۹/۱۹ | ۱۲- ۱۰ | آشنایی با تعریف انتقال حرارت - تبیین تفاوت انتقال حرارت و ترمودینامیک - معرفی مکانیزمهای انتقال حرارت - اصول فیزیکی و معادالت هدایت، جابجایی و تشعشع - تجزیه و تحلیل مسائل انتقال حرارت - حل چند مسئله | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۱۲ | ۱۴۰۲/۰۹/۲۶ | ۱۲- ۱۰ | آشنایی با معادله هدایت حرارت یک بعدی در دیوار مرکب - معادله هدایت حرارت یک بعدی در استوانه- معرفی مقاومت حرارتی و استفاده از آن در حل مسائل هدایت حرارتی- حل چند مسئله | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۱۳ | ۱۴۰۲/۱۰/۰۳ | ۱۲- ۱۰ | آشنایی با مقدمه ای بر انتقال حرارت جابجایی- لایه مرزی هیدرودینامیکی و حرارتی- جریان لمینار و توربوالنت- معرفی پارامترهای بیبعد حاکم بر انتقال حرارت جابجایی | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۱۴ | ۱۴۰۲/۱۰/۱۰ | ۱۲- ۱۰ | آشنایی با روابط تجربی جریان لمینار بر روی صفحه با شرط شار ثابت و دما ثابت- روابط تجربی جریان توربوالنت بر روی صفحه با شرط شار ثابت و دما ثابت | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۱۵ | ۱۴۰۲/۱۰/۱۷ | ۱۲- ۱۰ | آشنایی با روابط تجربی جریان توسعه یافته لمینار در داخل لوله با شرط شار ثابت و دما ثابت - | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | روابط تجربی جریان توسعه یافته توربوالنت در داخل لوله با شرط شار ثابت و دما ثابت – حل چند مسئله | | | |
| ۱۶ | ۱۴۰۲/۱۰/۲۴ | ۱۲– ۱۰ | آشنایی با انتقال حرارت تشعشع – تشعشع جسم سیاه – تشعشع جسم خاکستری – ضریب شکل – تشعشع حرارتی بین جسم سیاه و خاکستری – حل چند مسئله | مهندس برهانی | مرور جلسه قبل، انجام و ارائه تکالیف جلسه قبل ، پاسخ به سوالات مطرح شده |
| ۱۷ | ۱۴۰۲/۱۱/۰۱ | ۱۲– ۱۰ | آزمون پایان ترم | مهندس برهانی | |

***تاریخ امتحان میان ترم:**

***تاریخ امتحان پایان ترم: (از سامانه هم آوا بررسی شود)**

***سایر تذکرهای مهم برای دانشجویان:**