

شماره درس: ۲۸۱۹۲

نام درس: روشهای اندازه گیری اپتیک در مکانیک سیالات

نوع و بیشینه واحد:	نوع درس: تشریحی و آزمایشگاهی
همینا:	پیشنیاز:
اولین نیمسال ارائه: ۱۳۸۵	مقطع: ارشد و دکترا
آخرین ویرایش: ۱۳۹۶	گروه: تبدیل انرژی

اهداف: هدف از ارائه این درس آشنایی دانش آموزان با جدید ترین روشهای اندازه گیری اپتیکی در مکانیک سیالات می باشد. این درس شامل سه بخش عمده تئوری، سمینار و عملی (آزمایشگاهی) می باشد. در بخش تئوری، نکات و نحوه اعمال هر تکنیک به طور مفصل تشریح می گردد. در بخش سمینار، هر دانشجوی روی موضوع خاصی مرتبط با این درس مطالعه و تحقیق کرده و گزارش نهایی را به صورت یک سمینار ۲۰ دقیقه ارائه می دهد. در بخش عملی ۴ آزمایش مختلف مرتبط با تکنیکهای PIV, LIF and Shadowgraph انجام می شود که دانشجویان نتایج اندازه گیری را ارائه می دهند.

سرفصلها:

نور

نور چیست؟

طول موج

فیلترها

عدسی ها و روابط

آینه ها و روابط

لیزر

انواع لیزر ها

پایداری

دوربینها

انواع دوربینها

وضوح (Resolution)

سرعت فیلم برداری (Frame Rate)

کنترل خارجی (External Triggering)

زمان نوردهی (Exposure Time)

تصویر با تاخیر (Delayed Image)

خطا مربوطه (Noises)

خطای خوانش (Readout Noise)

خطای تاریک (Dark Noise)

خطای عکسبرداری (Shot Noise)

خطای نور پس زمینه (Background Noise)

چگونگی اندازه گیری خطاها

نسبت سیگنال به خطا (S/N)

پردازش تصویر

کالبراسیون

تصویر تخت (Flat Field Frame)

تفریق نور زمینه (Background Subtraction)

پردازش تصاویر

پردازش با روش متوسط گیری مکانی (Spatial Averaging)

پردازش با روش متوسط گیری زمانی (Temporal Averaging)

پردازش میانی (Median Filtering)

روشهای مشاهده ای

Schlieren

Shadowgraph

سرعت سنجی ذره ای (Particle Image Velocimetry)

نحوه سرعت سنجی

اندازه ذرات

تعداد ذرات

پردازش تصاویر

خطای اندازه گیری

کاربرد روش

دما و غلظت سنجی با نور فلورسانت تولید شده به وسیله لیزر (Laser Induced Fluorescent)

نحوه استفاده از فلورسانت برای اندازه گیری

تک رنگی

دو رنگی

تقسیم بندی مواد

فلورسانت

فاسفرسانت

اندازه گیری دما

فاز گازی

فاز مایع

فاز جامد

اندازه گیری غاظت

فاز گازی

فاز مایع

خطای اندازه گیری

کاربرد روش

سرعت سنجی مولکولی (Molecular Tagging Velocimetry)

نحوه سرعت سنجی

انواع موجود

نوع فاسفرسانت (Phosphorescent)

نوع پاک کردن تصویر (Photo Bleaching)

نوع شکست مولکولی فلورسانت (Caged Fluorescent)

نوع فوتوکرومیک (Photochromic)

همزمانی کردن (Synchronization)

تاخیر تصاویر (Delayed Image)

پردازش تصاویر

خطای اندازه گیری

کاربرد روش

سرعت و دما سنجی همزمان به روش مولکولی (Molecular Tagging Velocimetry and Thermometry)

سرعت سنجی داپلر با استفاده از امواج نور و صدا (Laser and Sound Doppler Velocimetry)

کاربردهای گوناگون (Different Applications)

سمینار دانشجویی (Seminar)

مراجع: