



۱۳۰۷

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

## دانشکده مهندسی مکانیک

شماره و نام درس	۳۱-۳۳۳۱۰۷۶ - دینامیک سیالات محاسباتی ۱
نوع درس	تخصصی انتخابی
مقطع	تحصیلات تکمیلی
همیناها	ندارد
پیش نیازها	ندارد
مطالب پیش نیاز	داشتن معلوماتی در زمینه های ریاضیات مهندسی، محاسبات عددی، برنامه نویسی و علوم کامپیوتر، مکانیک سیالات و انتقال حرارت در حد کارشناسی ضروری بوده و آشنایی با یک زبان برنامه نویسی، ترجیحا متلب (MATLAB)، مفید خواهد بود.
کتاب (کتب) مرجع	H. K. Versteeg and W. Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method, Prentice Hall, 2007.
مدرس	علی اشرفی زاده - استاد دانشکده مهندسی مکانیک - گروه حرارت و سیالات
اهداف درس	<ul style="list-style-type: none"> <li>- آشنایی با اصول مدل سازی و حل عددی جریان های سیالات غیر قابل تراکم.</li> <li>- آشنایی با اصول و روش های گسسته سازی معادلات حاکم با استفاده از روش حجم متناهی.</li> <li>- کسب توانایی برنامه نویسی برای به کارگیری رایانه در شبیه سازی جریان سیال.</li> <li>- ارتقای مهارت ها در زمینه نگارش گزارش های علمی.</li> <li>- آشنایی با مفاهیم و اصطلاحات مورد استفاده در مراجع تخصصی و نرم افزارهای کاربردی.</li> <li>- کسب توانایی حل مسایل جریان سیال با استفاده از نرم افزارهای کاربردی.</li> </ul>
نتایج درس	<p>دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند دارای توانایی های زیر خواهند بود:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- استفاده از کتب و مقالات تخصصی در زمینه حل مسایل جریان های غیر قابل تراکم به کمک دینامیک سیالات محاسباتی.</li> <li>۲- تبدیل یک مسئله جریان غیر قابل تراکم به دستگاهی از معادلات جبری با استفاده از روش حجم محدود.</li> <li>۳- حل معادلات جبری حاصل از گسسته سازی با استفاده از رایانه.</li> <li>۴- نمایش نتایج حاصل از حل عددی به نحو مناسب.</li> <li>۵- فراگیری و به کارگیری نرم افزارهای تجاری و غیر تجاری (منبع باز) مرتبط.</li> </ol>
مباحث	<ol style="list-style-type: none"> <li>۱. مقدمه ای در باره دینامیک سیالات محاسباتی و روش حجم محدود.</li> <li>۲. مقدمه ای در باره تولید شبکه عددی.</li> <li>۳. مدل سازی عددی پدیده نفوذ.</li> <li>۴. روش های خطی سازی کاربردی در دینامیک سیالات محاسباتی</li> <li>۵. مدل سازی عددی پدیده های جابجایی - نفوذ.</li> <li>۶. مدل سازی عددی پدیده جریان سیال غیر قابل تراکم.</li> <li>۷. مدل سازی عددی پدیده های وابسته به زمان (گذرا).</li> <li>۸. آشنایی با روش های حل دستگاه های معادلات جبری خطی (حلگرها)</li> <li>۹. آشنایی با خطاها و عدم قطعیت ها در دینامیک سیالات عددی و اعتبار سنجی نتایج حل عددی.</li> </ol>

استفاده از کامپیوتر	دانشجویان برای انجام پروژه های این درس باید برنامه نویسی کرده و همچنین از نرم افزارهای تخصصی و نیز مجموعه میکروسافت آفیس (ورد، اکسل، پاورپوینت، ...) و یا نرم افزارهای مشابه استفاده بعمل آورند.
تکالیف	تکالیف و سوالاتی مرتبط با درس به دانشجویان داده می شود که زمان لازم برای حل هر یک از آنها حداکثر در حد چند روز (کمتر از یک هفته) است.
پروژه ها	بین ۳ تا ۵ پروژه برنامه نویسی به دانشجویان داده می شود که زمان لازم برای حل هر یک از آنها در حد چند هفته است. برای هر پروژه، یک گزارش علمی باید تهیه و در مهلت مقرر تحویل داده شود.
نمره دهی (از ۱۰۰)	تکالیف پروژه ها امتحان پایان ترم (در صورت برگزاری) بین ۱۰ تا ۲۰ درصد بین ۶۰ تا ۹۰ درصد ۲۰٪
سایر مراجع	[1]- J. H. Ferziger and M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer (3rd ed) 2002. [2]- S. V. Patankar, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Hemisphere Publishing Corporation, 1980. [3]- W. Date, Introduction to Computational Fluid Dynamics, Cambridge University Press, 2005.
برخی مشخصه ها و ویژگی های درس از نظر اهداف یادگیری (یکی از سه حالت زیاد، متوسط و یا کم در موارد ۱ تا ۱۱)	۱. به کارگیری دانش های ریاضی، علوم و مهندسی؛ ..... (زیاد) ۲. طراحی و اجرای آزمایش ها و تحلیل و تفسیر داده ها؛ ..... (-) ۳. طراحی یک وسیله، سیستم یا فرایند، جهت رفع یک نیاز؛ ..... (زیاد) ۴. کار در گروه های دارای عملکردهای متفاوت؛ ..... (کم) ۵. شناسایی، فرموله کردن و حل مشکلات مهندسی؛ ..... (متوسط) ۶. درک مسئولیت های حرفه ای و اخلاقی؛ ..... (کم) ۷. ایجاد ارتباط موثر (شفاهی، نوشتاری و تصویری)؛ ..... (متوسط) ۸. درک تاثیر راه حل های مهندسی بر جامعه محلی و جهانی؛ ..... (متوسط) ۹. درک ضرورت کسب مداوم آموزش در طول کار حرفه ای؛ ..... (متوسط) ۱۰. آگاهی از مسایل معاصر؛ ..... (متوسط) ۱۱. استفاده از فناوری ها، مهارت ها، و ابزارهای مدرن، در فعالیتهای مهندسی. .... (زیاد)
تنظیم کننده	علی اشرفی زاده
تاریخ تنظیم	بهمن ماه ۱۳۹۹