

مکانیک سیالات پیشرفته

اهداف و محدوده آزمون

امتحان مکانیک سیالات به اصول اولیه و مفاهیم مکانیک سیالات اختصاص دارد. انتظار می‌رود دانشجویان با به کارگیری قوانین بقای جرم، بقای مومنتوم و بقای انرژی تأثیرات لزجت، کشش سطحی و نیروهای خارجی را بر روی حرکت سیال تحلیل کنند. علاوه بر این باید توانایی درک و تحلیل پدیده‌های فیزیکی حاکم بر مسائل مختلف در مکانیک سیالات را داشته باشند. عموماً انتظار می‌رود تا دانشجویان مسئله فیزیکی مطرح شده را تحلیل کرده و با استفاده از فرضیات مناسب، معادلات حاکم بر مسئله را تا حد امکان ساده نمایند تا قابلیت حل تحلیلی و یا تحلیل فیزیکی داشته باشد. علاوه بر این باید شناخت کافی نسبت محدودیت‌ها و توانایی‌های روش انتخاب شده برای تحلیل مسئله را دارا باشند.

آمادگی آزمون

امتحان بر اساس مطالب مطرح شده در دروس مکانیک سیالات ۱ و ۲ دوره کارشناسی و مکانیک سیالات پیشرفته دوره کارشناسی ارشد است. اگرچه هیچ سؤالی که نیاز به مطالعات خاص در زمینه ترمودینامیک یا انتقال حرارت داشته باشد، مطرح نخواهد شد، اما مطالعه اصول اولیه این دروس توصیه می‌شود.

منابع پیشنهادی

[۱] مکانیک سیالات پیشرفته، دکتر قاسم حیدری نژاد، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس

[2] Incompressible Flow, R.L. Panton, John Wiley & Sons.

[3] Fluid Mechanics, P.K. Kundu and I.M. Cohen, Academic press

[4] Fluid Mechanics, F.M. White, McGraw-Hill

[5] Introduction to Fluid Mechanics, R.W. Fox, A.T. McDonald, P.J. Pritchard

دینامیک سیالات محاسباتی پیشرفته

اهداف و محدوده آزمون

امتحان دینامیک سیالات محاسباتی پیشرفته به درک مفاهیم و اصول پایه محاسبات عددی و دینامیک سیالات محاسباتی اختصاص دارد.

انتظار می‌رود تا دانشجویان با به‌کارگیری اصول پایه محاسبات عددی شامل:

- حل معادلات با یک متغیر، میان‌یابی و تقریب چندجمله‌ای، مشتق‌گیری و انتگرال‌گیری عددی، مسائل مقدار اولیه و معادلات دیفرانسیل عادی، حل مستقیم دستگاه معادلات، حل دستگاه معادلات به روش تکراری، حل دستگاه معادلات غیرخطی، مسائل مقدار مرزی و مسائل با مشتق جزئی و اصول پایه دینامیک سیالات محاسباتی شامل:

- دسته‌بندی معادلات با مشتقات جزئی، دسته‌بندی دستگاه معادلات با مشتقات جزئی، روش‌های مختلف گسسته‌سازی معادلات به روش اختلاف محدود، خطای قطع، سازگاری روش‌های عددی، پایداری روش‌های عددی، همگرایی روش‌های عددی، حل معادلات موج، معادلات لاپلاس و پواسون، معادلات پخش، جابجایی-پخش و معادلات ناویر استوکس با روش‌های اختلاف محدود و حجم محدود، الگوریتم‌های کوپل معادلات سرعت و فشار شامل روش‌های سیمپل، پیزو و ...، روش‌های تولید شبکه جبری، گسسته‌سازی معادلات بر روی شبکه‌های غیریکنواخت و شبکه‌های بی‌سازمان، شرایط مرزی معادلات و نحوه اعمال آنها، جریان‌های غیردائم و ... مسائل عددی مطرح شده را تحلیل و حل نمایند.

عموماً انتظار می‌رود تا دانشجویان مسائل عددی مطرح شده را تحلیل کرده و با استفاده از فرضیات مناسب، معادلات حاکم بر مسئله را تا حد امکان ساده نمایند و روش عددی مناسب برای حل آنها را انتخاب نمایند. علاوه بر این باید شناخت کافی نسبت محدودیت‌ها و توانایی‌های روش انتخاب شده برای حل عددی مسئله را دارا باشند.

آمادگی آزمون

امتحان بر اساس مطالب مطرح شده در دروس دینامیک سیالات محاسباتی مقدماتی دوره کارشناسی، محاسبات عددی پیشرفته و دینامیک سیالات محاسباتی دوره کارشناسی ارشد است.

منابع پیشنهادی

- [1] Applied Numerical Analysis, C.F. Gerald, P.O. Wheatley, Pearson Education, Inc.
- [2] Numerical Analysis, R.L. Burden and J.D. Faires, Brooks/Cole, Cengage Learning
- [3] Computational Fluid Mechanics and Heat Transfer, J.C. Tannehill, D.A. Anderson and R.H. Pletcher, Taylor & Francis
- [4] Computational Fluid Dynamics, K.A. Hoffmann and S.T. Chiang, Engineering Education System
- [5] Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, S.V. Patankar, Tayler & Francis
- [6] An Introduction to Computational Fluid Dynamics, H.K. Versteeg and W. Malalasekera, Pearson Education Limited - Prentice Hall

ترمودینامیک پیشرفته

اهداف و محدوده آزمون

امتحان ترمودینامیک بر اساس مفاهیم پایه علم ترمودینامیک شامل اصل اول و دوم و اکسرژی و نیز مفاهیم ترمودینامیک آماری طرح می‌شود. انرژی سینتیک گازها در حد ترمودینامیک ۱ و ۲ نیز مدنظر است. انتظار می‌رود دانشجویان توانایی حل مسائل ترمودینامیک کلاسیک را مطابق با مراجع داشته باشند و بتوانند تحلیل‌های لازم از نتایج ارائه دهند.

آمادگی آزمون

امتحان بر اساس مطالب مطرح شده در درس ترمودینامیک ۱ و ۲ دوره کارشناسی و ترمودینامیک پیشرفته دوره کارشناسی ارشد است.

منابع پیشنهادی

[1] Çengel, Y.A., Boles, M.A. and Kanoglu, M., Thermodynamics: An Engineering Approach, 9th Edition, McGraw-Hill Education, 2019.

انتقال حرارت پیشرفته

اهداف و محدوده آزمون

امتحان انتقال حرارت به ارزیابی از دانشجو در فهم اصول اولیه و مفاهیم انتقال حرارت اختصاص دارد. انتظار می‌رود دانشجویان با به کارگیری قوانین کلی (بقای جرم، مومنتوم و انرژی) و نیز قوانین خاص حاکم بر مکانیزم‌های مختلف انتقال حرارت شامل هدایت، جابه‌جایی و تابش بتوانند مسئله انتقال حرارت را فرمول‌بندی و حل نمایند. دانشجو می‌بایست توانایی درک مفهومی، تحلیل و تفسیر پدیده‌های فیزیکی مختلف حاکم بر مسائل انتقال حرارت را داشته باشد. عموماً انتظار می‌رود تا دانشجویان مسئله فیزیکی مطرح شده را با استفاده از فرضیات مناسب فرمول‌بندی نموده و معادلات استخراج شده حاکم بر مسئله را تا حد امکان ساده نمایند تا قابلیت حل تحلیلی و یا تفسیر فیزیکی داشته باشد.

آمادگی آزمون

امتحان در سطح مطالب مطرح شده در دروس انتقال حرارت ۱ و ۲ دوره کارشناسی و دروس انتقال حرارت پیشرفته، جابه‌جایی، هدایت و تابش دوره کارشناسی ارشد است. اگرچه هیچ سؤالی که نیاز به مطالعات خاص در زمینه مکانیک سیالات یا ترمودینامیک داشته باشد، مطرح نخواهد شد، اما مطالعه و به کارگیری اصول اولیه این دروس ضروری است. داشتن دانش در حد فصل‌های اشاره شده از کتاب‌های مرجع در منابع پیشنهادی زیر کافی است. سؤالات مطرح شده به نسبت مساوی از سه مبحث هدایت حرارتی، جابه‌جایی و تابش خواهد بود.

منابع پیشنهادی

- [1] DAVID W. HAHN, M.N. Ozisik, Heat Conduction, 3rd Edition, John Wiley, 2012. (Chapters 1-6)
- [2] V.S. Arpaci. Conduction Heat Transfer, 1991. (Chapters 1-5)
- [3] A. Bejan, Convective Heat Transfer, 4th Edition, John Wiley, 2013. (Chapters 1-6)
- [4] M.F. Modest, Radiative Heat Transfer, 2nd Edition, Academic Press, 2003. (Chapters 1-8)
- [5] Howell, J.R., Mengüç, M.P., Daun, K. and Siegel, R., Thermal radiation heat transfer, 7th Edition, CRC press, 2021.
- [6] Incropera, Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley & Sons, 2005.