



عنوان درس: ریاضیات پیشرفته

اولویت پیشنهادی مباحث آزمون:

۱- روش جداسازی متغیرها،

۲- معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی PDE

- روش جداسازی متغیرها،

- مسائل همگن و ناهمگن در سیستم‌های مختصات کارتزین، استوانه‌ای و کروی،

- استفاده از تبدیلات مختلف (فوریه- لاپلاس- قضیه اشتورم لیویل)،

- روش دالامبر،

- روش مشخصه‌ها (رسیدن به فرم کانونی)

- کانولوشن،

۳- استفاده از توابع گرین در مسائل ODE

۴- حساب تغییرات

- مسأله حساب تغییرات،

- مقادیر ایستائی تابعی،

- چند متغیر مستقل،

- اصل هامیلتون.

مراجع پیشنهادی:

- 1- "Advanced Calculus for Application" by Hildebrand.
- 2- "Partial Differential Equations of Mathematical Physics", Tyn. Myint-U.
- 3- "Advanced Engineering Mathematics" by Wylie.
- 4- Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, T. Myint-U and L. Debnath



دانشگاه شهردرود

دانشکده مهندسی مکانیک

سرفصل دروس آزمون جامع دکتری

عنوان درس: کنترل خودکار پیشرفته

سرفصل مباحث آزمون: (بر اساس فصل بندی مرجع ۱)

فصل ۲: مدل سازی ریاضی سیستم ها در فرم معادلات فضای حالت

فصل ۳: مروری بر جبر خطی شامل بردار ویژه، مقدار ویژه، فرم قطری، تبدیل تشابهی، توابع ماتریسی

فصل ۴: حل معادلات فضای حالت

فصل ۵: پایداری بر اساس مقادیر ویژه

فصل ۶: مشاهده پذیری و کنترل پذیری

فصل ۷: تحقق پذیری معادلات فضای حالت و یافتن فرم تابع تبدیل

فصل ۸: فیدبک حالت، کنترل بهینه و تخمین گر حالت، تخمین گر بهینه

مراجع پیشنهادی:

- 1- Chi- Tsong Chen. Linear System Theory and Design.
- 2- William L. Brogan. Modern Control Theory.



عنوان درس: مکانیک شکست

سرفصل مباحث آزمون:

فصل ۱: مقدمه ای بر مکانیک شکست

- تقسیم بندی شکست (شکست نرم، ترد، خزشی، خستگی، دینامیکی)
- تاریخچه مکانیک شکست

فصل ۲: مکانیک شکست الاستیک خطی

- مکانیک شکست از دیدگاه میکروسکوپی
- روش انرژی - معیار گریفیث، نرخ رهایی انرژی کرنشی
- تنش در اجسام ترک دار
- شکست در حالت کرنش صفحه‌ای
- ضریب شدت تنش
- مودهای ترکیبی شکست
- میدانهای الاستیک نوک ترک - حل مجانبی و کامل

فصل ۳: مکانیک شکست الاستیک-پلاستیک

- ناحیه پلاستیک نوک ترک
- J انتگرال
- جایجایی دهانه نوک ترک (CTOD)

فصل ۴: آزمون های تجربی تعیین پارامترهای شکست

- تعیین K_{IC}
- تعیین J_{IC}
- تعیین نرخ رشد ترک
- طراحی براساس مکانیک شکست

فصل ۵ مکانیک شکست محاسباتی (روش اجزای محدود)

- مقدمه ای بر روش اجزاء محدود خطی
- المان های تکین
- روش گسترش ترک مجازی
- روش اجزای محدود تعمیم یافته (XFEM)

مراجع پیشنهادی:

Anderson, Ted L. Fracture mechanics: fundamentals and applications. CRC press, 2005.



عنوان درس: ارتعاشات پیشرفته - ممتد

سرفصل مباحث آزمون:

Transverse dynamics of strings
Longitudinal dynamics of bars
Torsional dynamics of bars
Vibrations of beams
The Timoshenko beam
Vibrations of membranes
Vibrations of plates
Modal analysis
The eigenvalue problem
Orthogonality of eigenfunctions
The expansion theorem
Systems with discrete elements
The initial value problem
Forced vibration analysis
Harmonic forcing
General forcing
Approximate methods for continuous systems
Rayleigh method
Rayleigh–Ritz method
Ritz method
Galerkin method
Continuous systems with damping
Systems with distributed damping
Systems with discrete damping
Non-homogeneous boundary conditions

مراجع پیشنهادی:

- 1- Hagedorn, Peter, and Anirvan DasGupta. Vibrations and waves in continuous mechanical systems. Chichester: Wiley, 2007.
- 2- Meirovitch, Leonard. Principles and techniques of vibrations. Vol. 1. New Jersey: Prentice Hall, 1997.



عنوان درس: پایداری سیستم‌های مکانیکی

سرفصل مباحث آزمون:

فصل ۱ (مقدمات): آنالیز ستون - معیار تعادل در مجاورت و حداقل انرژی پتانسیل - ستون‌های کج - تئوری پایداری

فصل ۲ (میله‌ها): ناپایداری خمشی ستون‌ها - ناپایداری قاب‌ها - تکیه‌گاه الاستیک جانبی و بستر الاستیک - ناپایداری پیچشی ستون‌ها - ناپایداری جانبی تیرها - تیرستون‌ها

فصل ۳ (ورق‌های تخت مستطیلی): معادلات تعادل غیرخطی - انرژی پتانسیل پایدار - معادلات خطی پایداری - کاربرد معادلات پایداری در ورق‌های تخت - ورق‌های ساندویچی

فصل ۴ (پوسته‌های استوانه‌ای): معادلات دائل در تعادل غیرخطی - انرژی پتانسیل پایدار - مسیرهای تعادل غیرخطی - معادلات دائل در پایداری خطی - کاربرد معادلات پایداری در مسائل مربوط به استوانه‌ها

مراجع پیشنهادی:

1- Brush, Don O., and Bo O. Almroth. Buckling of bars, plates, and shells. Vol. 6. No. 6. New York: McGraw-Hill, 1975.



دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده مهندسی مکانیک

سرفصل دروس آزمون جامع دکتری

عنوان درس: دینامیک پیشرفته

سرفصل مباحث آزمون:

فصل ۱: حرکت نسبی (فصل ۳ مرجع ۱ - فصل ۲ و ۷ مرجع ۲)

فصل ۲: دینامیک سیستم ذرات - جسم صلب (فصل ۵ مرجع ۱ - فصل ۳ و ۸ مرجع ۲)

فصل ۳: مکانیک تحلیلی (فصل ۶ مرجع ۱ - فصل ۴ مرجع ۲)

مراجع پیشنهادی:

- 1- Ginsberg JH. Advanced Engineering Dynamics, 1998.
- 2- Baruh H. Analytical dynamics. Boston: WCB/McGraw-Hill; 1999.



عنوان درس: الاستیسیته

سرفصل مباحث آزمون:

1. Deformation: Displacements and Strains (Chapter 2)
2. Stress and Equilibrium (Chapter 3)
3. Material Behavior—Linear Elastic Solids (Chapter 4)
4. Formulation and Solution Strategies (Chapter 5)
5. Strain Energy and Related Principles (Chapter 6)
 - 5.1 Strain energy
 - 5.2 Principle of Virtual Work
 - 5.3 Principles of Minimum Potential and Complementary Energy
 - 5.4 Rayleigh-Ritz Method
6. Two-Dimensional Formulation (Chapter 7)
7. Two-Dimensional Problem Solution (Chapter 8)
 - 7.1 General Solutions in Polar Coordinates
 - 7.2 Example Polar Coordinate Solutions
8. Extension, Torsion, and Flexure of Elastic Cylinders (Chapter 9)
 - 8.1 Torsion

مراجع پیشنهادی:

- 1- Sadd M, 2009, Elasticity, Theory, Applications and Numerics , 2nd edition, Oxford Press, UK.



عنوان درس: مقاومت مصالح پیشرفته

سرفصل مباحث آزمون:

- ۱- استوانه‌های جدار ضخیم تحت بارگذاری فشاری (فصل ۸ مرجع ۱ و یا فصل ۱۱ مرجع ۲)
- ۲- استوانه‌های جدار ضخیم تحت بارگذاری چرخشی (فصل ۸ مرجع ۱ و یا فصل ۱۱ مرجع ۲)
- ۳- استوانه‌های جدار ضخیم تحت بارگذاری حرارتی (فصل ۸ مرجع ۱ و یا فصل ۱۱ مرجع ۲)
- ۴- کره‌های جدار ضخیم تحت بارگذاری فشاری (فصل ۸ مرجع ۱ و یا فصل ۱۱ مرجع ۲)
- ۵- استوانه‌های جدار ضخیم FGM (مرجع ۳)
- ۶- کره‌های جدار ضخیم FGM (مرجع ۴)
- ۷- تحلیل تیرهای خمیده (فصل ۵، بخش C مرجع ۱ و یا فصل ۹ مرجع ۲)
- ۸- تمرکز تنش ورق‌های سوراخ‌دار (فصل ۳، بخش B مرجع ۱ و یا فصل ۱۴ مرجع ۲)

مراجع پیشنهادی:

- 1- Ugural, A. C., and S. K. Fenster. "Advanced strength and applied elasticity", 5th Edition, Prentice Hall, USA (2012).
- 2- Boresi, A. P., and R. J. Schmidt. "Advanced mechanics of materials", John Wiley, USA (2003).
- 3- Ghannad, Mehdi, and Mohammad Zamani Nejad. "Complete elastic solution of pressurized thick cylindrical shells made of heterogeneous functionally graded materials." *Mechanics* 18.6 (2012): 640-649.
- 4- Ghannad, Mehdi, and Mohammad Zamani Nejad. "Complete closed-form solution for pressurized heterogeneous thick spherical shells." *Mechanics* 18.5 (2012): 508-516.



عنوان درس: پلاستیسیته

سرفصل مباحث آزمون:

فصل ۱: معیارهای تسلیم، سطح تسلیم، قوانین جریان مومسان، معیارهای بارگذاری و بار برداری

فصل ۲: ناپایداری پلاستیک، تنش و کرنش مومسان موثر، اتلاف مومسان،

فصل ۳: سخت شوندگی مومسان و مدل سازی آن

فصل ۴: بارگذاری کشسان مومسان اجسام استوانه‌ای و کروی

فصل ۵: بارگذاری کشسان مومسان خمشی و پیچشی

فصل ۶: روش‌های کران بالا و پایین، میدان خطوط لغزش

مراجع پیشنهادی:

- 1- Chen WF, Han DJ. Plasticity for structural engineers. J. Ross Publishing; 2007 Feb 15.
- 2- Wu HC. Continuum mechanics and plasticity. Chapman and Hall/CRC; 2004 Dec 20.
- 3- de Souza Neto EA, Peric D, Owen DR. Computational methods for plasticity: theory and applications. John Wiley & Sons; 2011 Sep 21.
- 4- Mendelson A. Plasticity, theory and application. McMillan Company/Collier-McMillan Limited; 1968
- 5- Khan AS, Huang S. Continuum theory of plasticity. John Wiley & Sons; 1995 Feb 6.