

آزمون جامع دانشجویان گرایش ساخت و تولید

دروس امتحان جامع ۳ درس می باشد که به شرح زیر توسط دانشجویان با نظر استاد راهنما و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده اخذ می گردند.

درس اول: درس ریاضیات مهندسی پیشرفته ۱ (درس اجباری)

درس دوم: از دروس سبد ساخت سنتی شامل دروس:

- ماشینهای کنترل عددی پیشرفته
- روش اجزا محدود در جامدات ۱
- شکل دهی فلزات
- ابزارشناسی و ماشینکاری

درس سوم: از دروس سبد ساخت پیشرفته شامل دروس:

- تکنولوژی پلاستیک پیشرفته
- فراوری مواد به کمک لیزر
- پدیده های الکتروفیزیکال
- نانوکامپوزیت
- ساخت افزودنی

محتوای درس ماشین‌های کنترل عددی پیشرفته برای آزمون جامع

- 1 اقتصاد ماشین‌های کنترل عددی
- 2 نکاتی در طراحی ماشین‌های ابزار
- 3 مرور ابزارها و مواد و مکانیک ماشین‌کاری
- 4 کنترلرها و درایوها
- 5 سیستم‌های انتقال قدرت
- 6 منطق برنامه‌های طرح و ساخت به کمک کامپیوتر، آشنایی با CATIA و AUTOCAD
- 7 NURBS و SPLINE
- 8 انتقال داده‌ها میان ابزارهای مختلف نرم‌افزار و همچنین با ماشین
- 9 منطق‌های مختلف جبران ابزار در ماشین‌های تراش و فرز
- 10 ماشین‌های cmm
- 11 ساخت یک ماشین فرز cnc
- 12 آزمایشگاه و ساخت یک قطعه

کتاب‌های قابل استفاده

- 1- Peter Smid, CNC Programming Handbook, 3rd Edition, 2007
- 2- Alan Overby, CNC Machining Handbook: Building, Programming, and Implementation, 2010
- 3- Michel Michaud, CATIA Core Tools: Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application, 2012
- 4- Mach3 Manual, 2014.
- 5- Patrick Hood Daniel, Build Your Own CNC Machine, 2009.
- 6- Gerald Farrin, Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design, 5th ed, 2001.

روش اجزای محدود:

- آشنایی با مفاهیم اولیه روش اجزای محدود
- روش های استخراج معادلات اجزای محدود
- روش مستقیم استخراج معادلات اجزای محدود به روش مستقیم
- آنالیز استاتیکی: المان میله دو بعدی، سه بعدی همراه با پیاده سازی عددی
- المان تیر دو بعدی، سه بعدی همراه با پیاده سازی عددی
- حل مسایل دو بعدی جامدات؛ المان مثلثی، المان مربعی، المان صفحه
- تکنیک های مدل سازی و حل به روش اجزای محدود
- روش حل معادلات اجزای محدود؛ همگرایی، اعمال قیود، انتگرال گیری عددی
- فرمول بندی روش اجزای محدود به صورت فرم ضعیف
- * - روش تغییرات
- * - روش باقیمانده های وزنی، گالرکین
- * - روش ریلی-ریتز
- حل مسایل میدان به روش اجزای محدود

مراجع:

فصل های اول تا دهم:

1- Introduction to Finite Elements in Engineering, T. Chandrupatla and A. D., Belegundu, Prentice Hall, 2001.

فصل های دوم تا سوم:

2-An Introduction to the Finite Element Method, J. N. Reddy, McGraw-Hill, 1993.

سر فصل امتحان جامع دکتری-شکل دهی فلزات

- توابع تسلیم: ترسکا، فون میسز، هیل
- قانون سیلان و تعامد
- آزمایشهای تعیین خواص مواد: تستهای کشش، فشار، بالچ، پیچش، فشار کرنش صفحه‌ای
- تاثیر دما و نرخ کرنش روی رفتار مواد
- اصطکاک در شکل دهی
- تئوری‌های کار ایده‌ال، حد فوقانی، تحلیل قاچی و خطوط لغزش
- خمش ورقهای فلزی
- ناهمسانگردی

مرجع:

فصلهای ۲، ۳، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۳ و ۱۴ از کتاب زیر

Metal Forming Mechanics and Metallurgy, William F. Hosford, Robert M. Caddell, 4th Edition.

بسمه تعالی

سیلابس درس ابزارشناسی و ماشینکاری برای امتحان جامع دکتری دانشکده مهندسی مکانیک

عناوین درس:

- ۱- مکانیک تشکیل براده (دو بعدی و سه بعدی)، نیروهای برش، توان ماشینکاری: محاسبات تحلیلی (فصل ۱ و ۲ کتاب Altintas)
- ۲- محاسبات مربوط به طراحی ابزارهای تراش، مته و فرز (فصل ۷ کتاب Tlusty)
- ۳- محاسبات تحلیلی دما و انتقال گرما در فرایند ماشینکاری و روشهای تجربی اندازه گیری دما (فصل ۸ کتاب Tlusty)
- ۴- انواع ابزارهای ماشینکاری همراه با زوایای ابزار، شکستن براده، تخلیه براده و پلیسه (فصل ۸ کتاب Tlusty)
- ۵- سایش و عمر ابزار: مکانیزمها و معادلات (فصل ۸ کتاب Tlusty)
- ۶- اقتصاد ماشینکاری: محاسبات تحلیلی مینیمم هزینه یا ماکزیمم عمر ابزار (فصل ۸ کتاب Tlusty)
- ۷- تست های ابعادی ماشین ابزار و خطاهای حرکتی (فصل ۹ کتاب Tlusty)
- ۸- پدیده لرزش در ماشینکاری: مبانی ارتعاشاتی و مانیتورینگ (فصل ۹ کتاب Tlusty)

بارمبندی درس:

References:

- [1] Yusuf Altintas, Manufacturing automation: metal cutting mechanics, machine tool, machine tool vibrations, 2000.
- [2] Jiri Tlusty, Manufacturing processes and equipment, 2000.

مواد امتحان جامع درس تکنولوژی پلاستیک پیشرفته

عناوین امتحانی :

- آشنائی اولیه با انواع پلاستیکها و تقسیم بندی آنها بر اساس شکل دهی
- مقدمه ای بر فیزیک پلاستیکها و مشخصه های حرارتی آنها
- مقدمه ای بر رئولوژی مذابهای پلیمری ، معادلات جریان در مقاطع مختلف (تخت، لوله ای و همگرا)
- مدل سازی خواص ویسکوالاستیک خطی
- تعیین خواص ماده پلیمری به کمک تست Stress Relaxation
- انواع روشهای شکل دهی پلاستیکها
- اکسترودرهای پلاستیک و بخشهای مختلف آن، طراحی قالب اکستروژن و ملاحظات طراحی
- قالبگیری تزریقی پلاستیکها، انواع قالبهای تزریق پلاستیک، طراحی قالب تزریق ، طراحی سنبه کش، راه گاه و gate
- ترمو فرمینگ پلاستیکها

مراجع :

1- جزوه درسی دکتر معصومی

2- Polymer Processing Fundamentals, by Tim A. Osswald, Hanser Publisher , 1998(chapter 1-6)

سیلابس درس پدیده‌های الکتروفیزیکال

فرایندهای ماشینکاری تخلیه الکتریکی (شامل اسپارک و وایرکات)، ماشینکاری الکتروشیمیایی (شامل ماشینکاری الکتروشیمیایی برای ایجاد اشکال، سنگ‌زنی الکتروشیمیایی)، ماشینکاری شیمیایی (شامل باربرداری شیمیایی، باربرداری فتوشیمیایی)، لیزر (شامل لیزرهای گازی و جامد) و فرایند آلتراسونیک.

سرفصل‌های زیر:

۱- شناخت فرایند و عملکرد آن

۲- اصول فیزیکی حاکم بر فرایند و آشنایی با معادلات و روابط فرایند

۳- کاربردها، مزایا و معایب

بسمه تعالی

سرفصل آزمون جامع دکتری برای درس فراوری مواد به کمک لیزر

- ۱- مبانی و اصول تشکیل لیزر
- ۲- مشخصات و پارامترهای بیم لیزر
- ۳- اصول برهم‌کنش لیزر و ماده
- ۴- شناخت فرایند برشکاری و سوراخکاری به کمک لیزر
- ۵- شناخت فرایند جوشکاری به کمک لیزر
- ۶- شناخت فرایند پوشش دهی به کمک لیزر
- ۷- شناخت فرایند حکاکی به کمک لیزر
- ۸- اصول ایمنی لیزر

منابع:

- “Laser material processing” 4th ed., W. Steen, J. Mazumder, Springer, 2010.
- “Introduction to optics”, 3rd ed., F. Pedrotti, L. Pedrotti, Prentice Hall International, 2006.
- “Handbook of laser material processing” R. Farson, Magnolia Publishing Inc, 2001.

درس: نانوکامپوزیت
سطح: تحصیلات تکمیلی
موضوع: مکانیک/پلیمر/علم مواد
Course: Nanocomposites
Grade Level: Graduate
Subject: Mechanics/Materials Science/Polymers
Instructor: Mehdi Karevan, ME Department

Description:

مبحث نانوکامپوزیت ها (Nanocomposites) یکی از زمینه های کاربردی نوین در تحقیقات و صنعت بوده و عملاً یکی از علمی است که دانشجویان رشته های مربوط کاربرد مفاهیم و آنچه تاکنون در طول سال های تحصیل فراگرفته اند را تجربه کرده و بکار می گیرند. دانش علمی و مهارت های تکنولوژیک نانوکامپوزیت ها در حیطه علوم بین رشته ای (Interdisciplinary science) مکانیک، علم مواد، دانش پلیمر/شیمی، و ساخت بوده و زیر مجموعه مواد پیشرفته (Advanced materials) قرار می گیرد. این درس ابتدا به مفاهیم پایه و سپس پیشرفته کامپوزیت ها می پردازد و سپس وارد بحث اصلی این درس، نانوکامپوزیت ها، با تمرکز بر مسائل و چالش های موجود پیش رو برای توسعه این مواد از ترکیبات (Components) نانوکامپوزیت ها، طراحی تا ساخت/فرآیند می پردازد. اهداف اصلی این درس شامل بررسی کامپوزیت های متداول (Traditional) و پیشرفته چند منظوره (Advanced multi-functional) در زمینه های رفتارهای فیزیکی/مکانیکی (Physical/mechanical properties)، فرآیند، و طراحی بویژه کامپوزیت های میکرو (تقویت شده با فاز مقیاس میکرو Micro-size) و تمرکز بر نانوکامپوزیت های پلیمری (Polymer nanocomposites, PNCs) (پلیمرهای تقویت شده با نانو مواد مقیاس نانو Nano-scale) به عنوان جدیدترین مبحث کامپوزیت ها می باشد.

مباحث کلی مورد سوال در آزمون جامع

Part A: دانش پایه مواد سازنده کامپوزیت ها، مکانیک کامپوزیت ها و روابط میکرومکانیک، روابط ساختاری کامپوزیت ها، بررسی رفتارهای ماکرو و میکرو الاستیک برای تعمیم در مقیاس نانو، مکانیک و معیارهای شکست میکرو کامپوزیت ها و ...

Part B: معرفی نانوکامپوزیت ها، مواد سازنده و مقیاس ها در ابعاد نانو، معرفی نانو ذرات و خواص آنها، پلیمرها و خواص آنها، چالش های فعلی و راهبرد ها در نانوکامپوزیت ها، روابط میکرومکانیک برای طراحی و توسعه نانوکامپوزیت ها، مفاهیم و چالش های مهم در فصل مشترک نانوفیلر/پلیمر Interface/interphase، بررسی رفتارهای ماکرو و میکرو الاستیک و تعمیم در نانوکامپوزیت ها، روش ها و راهکارهای اندازه گیری خواص نانوکامپوزیت ها در مقیاس نانو تا ماکرو نانوکامپوزیت های چند منظوره، کاربرد ها و روش های مدل تحلیلی و شبیه سازی محاسباتی نانوکامپوزیت ها.

Part C: بررسی، مرور و بحث بر روی تحلیل ها، تکنولوژی، دانش جدید و تحقیقاتی تئوری و تجربی اخیر در زمینه نانوکامپوزیت ها با کمک مفاهیم و دانش فراگرفته شده در بخش A و B

REQUIRED TEXTBOOKS AND MATERIALS

- Handouts (Comprehensive and main core of the class)
- Polymer Nanocomposites: Processing, Characterization and Applications, J.H.Koo
- Composite Materials, A.A.Kaw
- Engineering Composite Materials, B.Harris

OUTLINE OF INSTRUCTION

Lecture Hours	Topics
	A: Introduction to Composites مقدمه ای بر کامپوزیت ها
	Composite Construction: Fillers + Metal, Polymer, Ceramic Matrix ساختار کامپوزیت ها: فیلر، ماتریس: خواص، ساختار و کاربرد
	Properties of Unidirectional Long Fiber Composites/ Short Fiber Composites فایبر کامپوزیت های تقویت شده تک محوره
	B: Polymer Nano-composites : Introduction, Issues and Processing نانوکامپوزیت های پلیمری: مقدمه، چالش ها و فرایندها
	Introduction to Polymer Science مقدمه ای بر پلیمرها
	Introduction to Science of Nanomaterials مقدمه ای بر نانومواد
	Issues at Nano-scale: Dispersion, Distribution, and Interphase چالش ها در مقیاس نانو: دیسپارسیون، توزیع و فاز بین لایه ای نانوفیلر/پلیمر
	Micromechanical Models: Advantages and Disadvantages مدل های میکرومکانیک: مزایا و معایب در نانوکامپوزیت ها
	Composites Characterization Techniques: Mechanical/Thermomechanical/Nanomechanical/visual روش های اندازه گیری نانوکامپوزیت ها: مکانیکی/حرارتی-مکانیکی/نانومکانیکی/تصویری
	Applications of Composites کاربرد کامپوزیت ها
	C: Recent Advances in Nanocomposites : Article and Research review; Seminars and Presentations پیشرفت های نوین در نانوکامپوزیت ها: بررسی مقالات/سمینار و ارائه

Mehd Karavan

سرفصل آزمون جامع دکتری برای درس ساخت افزودنی

- ۱- مبانی ساخت افزودنی
- ۲- شناخت انواع روش های ساخت افزودنی
- ۳- طراحی جهت ساخت افزودنی
- ۴- شناخت مبانی مدلسازی فرایندهای ساخت افزودنی
- ۵- شناخت فرآیند فتوپلیمریزاسیون (استرئولیتوگرافی)
- ۶- شناخت فرایندهای مبتنی بر اکستروژن ماده
- ۷- شناخت فرایندهای مبتنی بر سینترینگ و ذوب بستر پودر
- ۸- نرم افزارهای ساخت افزودنی

مرجع اصلی:

Additive Manufacturing Technologies
3D Printing, Rapid Prototyping, and Direct Digital
Manufacturing
Gibson, I.; Rosen, D.; Stucker, B.
2015, XXI, 498 p. 224 illus., 108 illus. in color., Hardcover
ISBN: 978-1-4939-2112-6