



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

Основна информация:

Име на курса: Методи за пресмятане на остатъчните напрежения и премествания при заваряване и последваща обработка

Лектор: проф. дн Николай Дойнов

Телефон: +359 2 46-26-220, +359 876 536686

Имейл: nikolay.doynov@ims.bas.bg

Хорариум: 30 учебни часа

Анотация (до 150 думи):

Целта на курс е да задълбочи основните знания и умения при прилагането на подходите и методите за пресмятане на остатъчните заваръчни премествания и напрежения в конструкциите при заваряване, термично изправяне и релаксационна обработка. Особено внимание се обръща на функционално-аналитичните и числените (МКЕ) методи, както и на тяхното комбиниране при комплексни задачи. Курсът е предназначен за специалностите „машиностроене“ (02.01.00.) и „металургия“ (02.09.01.), но е приложим и за други специалности от техническите науки (02.00.00.).

Съдържанието включва основните принципи за построяване на задачата, класификация на подходите и методите за пресмятане, както и аспектите за практическо приложение. В частност се разглеждат: димензионирането и скалирането на задачите; термо-деформационните процеси; факторите на влияние и техните взаимовръзки; числените (МКЕ) решения; свързването на термичния и деформационния числен анализ; функционално-аналитичните решения; различни приложения на метода на собствените деформации; методи за решаване чрез скалиране на задачата. Освен това се разглеждат аспектите при интерпретация и критична оценка на резултатите.

Тематично съдържание на курса (кратко описание по теми или модули):

- Тема 1: Моделиране и симулиране, дефиниции, класификация, общ подход, физическо характеризирание на процесите
- Тема 2: Температурно поле при заваряване и сродни процеси – общи понятия, диференциално уравнение на топлопроводност, термо-физични свойства и моделни параметри
- Тема 3: Класификация и характеризирание на топлинните източници, разпределение на топлинния поток, модели и параметри
- Тема 4: Функционално-аналитични решения, фундаментално решение, гранични и начални условия, метод на суперпозицията, метод на отраженията
- Тема 5: Числени решения по МКЕ, имплицитен и експлицитен анализ, пространствена и времева дискретизация, h- и p-метод
- Тема 6: Приложение за решаване на конкретни задачи, особености при приложение и съпоставка на числените и аналитичните методи на решение, определяне на полето на максималните температури
- Тема 7: Остатъчни заваръчни премествания и напрежения, дефиниции, класификация и характеризирание, влияние върху технологичната и експлоатационна якост



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

-
- Тема 8: Модели на пластичната деформация, деформационно уякчаване, влияние на температурата, скоростта на деформация и фазовия състав
- Тема 9: Дилатация при фазови преходи в твърдо състояние, пластичност при фазов преход, модели и параметри
- Тема 10: Факторите на влияние, зависимости и взаимовръзки, термо-механични свойства и моделни параметри
- Тема 11: Механизъм на възникване на деформациите и напреженията – опростени модели, Връзка между температурния цикъл, термичната деформация, кривата напрежение-деформация и развитието на напреженията (при линейно и точково нагряване)
- Тема 12: Влияние на неподатливостта и на началните и съпътстващи деформации върху развитието на пластичните деформации
- Тема 13: Практическо провеждане на свързан термо-деформационен числен (МКЕ) анализ, размерност на полето на пластичните деформациите и напреженията, поле на преместванията
- Тема 14: Аналитични модели за пресмятане на остатъчните заваръчни премествания, входни данни, отчитане на факторите на влияние
- Тема 15: Пресмятане на остатъчните заваръчни премествания и напрежения в комплексни конструкции, метод на собствените деформации, приложни модели

Форми на обучение и оценяване:

хибридно

Компетентности, придобити в резултат на обучението (3-5 точки):

Очаква се придобиване на фундаментални познания и задълбочени практическите умения при построяването, калибрирането и прилагането на моделите за компютърно симулиране на процесите при производство и ремонт на заварени конструкции.

Литература:

1. Michailov V. et al.: Principles of welding, Politech. Uni. Publ. St. Petersburg, 2016
2. Radaj D.: Heat Effects of Welding, Springer-Verlag, Berlin, 1992
3. Radaj D.: Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen, DVS Verlag, Düsseldorf, 2002
4. Radaj D.: Schweißsimulation, DVS-Verlag, Düsseldorf 2000
5. Желев, А., Христов, С.: Заварени конструкции, том 1, изд. Техника, 1988
6. Lindgren, L.-E.: Computational Welding Mechanics, Woodhead Publishing, 2007
7. Doynov, N. et al.: Sensibilitätsanalyse der thermomechanischen FE-Schweißsimulation, Shaker Verl., 2012
8. Doynov, N.: Hybride Modelle für Verzugs- und Eigenspannungsberechnung von großen und komplexen Schweißkonstruktionen, Rep. BTU Cottbus, 2012, DOI: 10.26127/BTUOpen-6453

Допълнителна информация (по желание) (например: специални изисквания, лабораторно оборудване, предварителни знания):

This course may also be held in English or German, upon request