



Micro y nanorobots

Master en Robótica y Automática

E. Gambao

Universidad Politécnica de Madrid

SPAIN



Descripción de la asignatura

- Profesores
 - Ernesto Gambao Galán (ernesto.gambao@upm.es)
 - Miguel Hernando Gutiérrez (miguel.hernando@upm.es)
- Créditos ECTS: 1
 - Horas totales estimadas de trabajo del estudiante: 25
 - Horas de docencia teóricas: 8
 - Horas de docencia prácticas: 2
 - Horas de trabajo personal y otras actividades: 15
- Prerrequisitos: conocimientos de robótica y sistemas de fabricación
- Tipo de evaluación: Examen y trabajo práctico



Temario

- Tema 1. Introducción a los microsistemas y micro-robótica
 - 1.1 Introducción a las microsistemas y micro-robótica
 - 1.2 Tecnología de los microsistemas
 - 1.3 Estructura de un microsistema
 - 1.4 Técnicas de microsistemas
 - 1.5 Desarrollos y aplicaciones de microsistemas
 - 1.4 Micro-robótica
- Tema 2. Aplicaciones de la tecnología de microsistemas
 - 2.1 Milisistemas, microsistemas y nanosistemas
 - 2.2 Aplicaciones en medicina y biología
 - 2.3 Aplicaciones en medioambiente y biotecnología
 - 2.4 Aplicaciones en la industria de la automoción
 - 2.5 Aplicaciones en fabricación y metrología
 - 2.6 Aplicaciones en informática



Temario

- Tema 3. Técnicas básicas de microsistemas
 - 3.1 Microtécnicas
 - 3.2 Técnicas de sistemas
 - 3.3 Materiales y efectos
- Tema 4. Técnicas de fabricación de microsistemas
 - 4.1 Micromecánica basada en silicio
 - 4.2 Tecnología LIGA
 - 4.3 Otras tecnologías



Temario

- Tema 5. Microactuadores
 - 5.1 Microactuadores en microsistemas
 - 5.2 Microactuadores electrostáticos
 - 5.3 Microactuadores piezoeléctricos
 - 5.4 Microactuadores magnetostrictivos
 - 5.5 Microactuadores electromagnéticos
 - 5.6 Microactuadores basados en SMA
 - 5.7 Microactuadores termomecánicos
 - 5.8 Microactuadores hidráulicos y neumáticos



Temario

- Tema 6. Microsensores
 - 6.1 Microsensores en microsistemas
 - 6.2 Microsensores de fuerza y presión
 - 6.3 Microsensores de posición, velocidad y aceleración
 - 6.4 Microsensores químicos
 - 6.5 Biosensores
 - 6.6 Microsensores de temperatura
 - 6.7 Microsensores de caudal



Temario

- Tema 7. Micro-robótica y nano-robótica
 - 7.1 Escalado de fenómenos físicos
 - 7.2 Fuerzas atractivas y repulsivas
 - 7.2 Mecánica de fluidos
 - 7.3 Micro-fabricación y micro-manipulación
 - 7.4 Micro-ensamblado
 - 7.5 Micro-robots
 - 7.6 Micro-ensamblado
 - 7.7 Escalado hacia el nano-mundo
 - 7.8 Nano-manipulación
 - 7.9 Nano-robótica



Bibliografía

- S. Fatikow and U. Rembold, *Microsystem Technology and Microrobotics*, Springer, Germany. 1997.
- T. Tukuda, H. Ishihara and F. Arai, "Microrobotics, Current of Art and Future," *Symposium on Emerging Technologies and Factory Automation, 1995. ETFA '95, Proceedings 1995 INRIA/IEEE, Volume: 3 , 10-13 Oct. 1995, pp 29 - 39 vol.3.*
- Bonvilain and N.Chaillet, "Microfabricated thermally actuated microrobot," *International Conference on Robotics and Automation, 2003. Proceedings. ICRA '03. IEEE , Volume: 3 , 14-19 Sept. 2003, pp 2960 - 2965 vol.3*
- *Assembly of microsystems Brussel*, H.V. Peirs, J. Reynaerts, D. Delchambre, A. Reinhart, G.Roth, N. Weck, M., Zussman E. *Annals of CIRP 2000* 451-468
- B. Brushan (editor), "Handbook of Nano-technology", Springer, Germany. 2004.
- S. Fatikow, *Automatic Nanohandling by Microrobots*, Springer, Germany. 2008.
- S. Senturia, "Microsystem Design", Kluwer Academic Publisher. USA. 2002
- Selección de artículos de revistas y congresos



Evaluación

- Calificaciones y exámenes:
 - Si el alumno mantiene los criterios mínimos de asistencia exigidos en el Master, obtendrá su calificación final mediante un examen que se realizará en la fecha prevista en el POD y que permitirá obtener una calificación máxima de 8 puntos.
 - El trabajo voluntario podrá incrementar la nota del examen hasta 2 puntos adicionales.
- Trabajos prácticos:
 - El alumno podrá desarrollar un trabajo práctico voluntario consistente en el estudio detallado de alguna parte del estado del arte de algún aspecto relacionado con la asignatura (seleccionado por un profesor).