

نام درس و تعداد واحد (نظری)	عنوان درس: سیستم‌های میکروالکترومکانیک و کاربردهای آن در خودرو (AE4008) (MEMS in Automotive Applications)	۳ واحد ۴۸ ساعت
روش ارزیابی	آزمون نهایی، آزمون نوشتاری	

سرفصل:

ردیف	مباحث	تعداد جلسات
۱	معرفی سیستم‌های میکروالکترومکانیک و اشاره به کاربردهای آن در خودرو	۱
۲	مکانیزم عملکردی ادوات سنسوری و عملگری - معرفی پدیده اسکالینگ (scaling) و بررسی نسبت نیروهای در ابعاد میکرو - حوزه الکتریکی شامل حسگرهای خازنی، عملگرهای خازنی، و... - حوزه مکانیکی شامل مدارات معادل الکتریکی و مکانیکی، - حوزه پیزورزیستو، فاکتور گیج، تغییرات مقاومت نسبت به تغییر ابعاد - حوزه پیزوالکتریک، مودهای کاری، مود سنسوری و عملگری - حوزه حرارتی، شامل سنسورها و عملگرهای حرارتی	۱۰
۳	روش‌های ساخت سیستم‌های میکروالکترومکانیک - مواد مورد استفاده - اکسیدکردن سیلیکون به روش گرمایی (thermal oxidation) - لایه نشانی به روش ion implantation - لایه نشانی با روش‌های خشک (e-beam, thermal, sputterin) - لایه برداری با روش‌های خشک (Plasma, RIE, DRIE, LIGA) - لایه برداری با روش‌های خیس (anisotropic, isotropic, wet etching) - لیتوگرافی (e-beam lithography, optical lithography, mask, resist) - روشهای bonding - روشهای بسته بندی و packaging	۱۵
۴	سیستم‌های میکروالکترومکانیک در خودرو	۴
۵	پردازش سیگنال	۲
۶	شبیه سازی ساختارهای میکروالکترومکانیک	۱

مراجع پیشنهادی:

- 1- Kraft, M., & White, N. M. (Eds.). (2013). **MEMS for automotive and aerospace applications**. Elsevier.
- 2- Maluf, N. (2002). **An introduction to microelectromechanical systems engineering**.
- 3- Allen, J. J. (2005). **Micro electro mechanical system design**. CRC Press.

