

Universidad de Puerto Rico
Recinto de Río Piedras
Facultad de Ciencias Naturales
Departamento de Física
Programa Subgraduado

Curso: Microsatélites Meteorológicos I

Código: METE 3901 Sec 0U1

Número de Horas/Créditos: 3 horas de contacto semanales – 3 créditos

Pre-requisitos: Permiso del profesor

Semestre: 1er Semestre 2017-2018

Horario: Martes 5:30-8:30 PM

Salón: CNL C-334

Profesor: Dr. Gerardo Morell

Email: gerardo.morell@upr.edu

Oficina: Facundo Bueso FB-304

Horas de Oficina: MJ 1:30-3:30 PM y por cita previa

Descripción del curso:

Este curso provee experiencias prácticas en el diseño y desarrollo de microsatélites meteorológicos, lo cual incluye la aplicación de conceptos y técnicas de telemetría, electrónica, programación de microprocesadores, óptica, telecomunicaciones y rastreo utilizando la Red de Rastreo Global (GPS). Está dirigido a estudiantes de ciencia y de otras facultades interesados en la instrumentación y obtención de datos atmosféricos. Incluye actividades de lanzamiento en globo, rastreo y recuperación de los microsatélites.

This course provides hands-on experiences in the design and development of meteorological micro-satellites, including the application of concepts and techniques on telemetry, electronics, microprocessor programming, optics, telecommunications, and device tracking using the Global Positioning System (GPS). This course is addressed to science and non-science majors interested in scientific instrumentation and atmospheric data. It includes activities such as to carry out the balloon micro-satellite launching, tracking, and recovery.

Objetivos del curso:

Al final del curso el (la) estudiante podrá:

1. Identificar los componentes de un microsatélite meteorológico.
2. Definir los principales conceptos relacionados con satélites y meteorología.
3. Aplicar los conocimientos básicos de electrónica y programación en el diseño y el desarrollo de los microsatélites meteorológicos.

4. Monitorear el ambiente y la frontera espacial mediante sensores remotos durante el tiempo de vuelo y la post recuperación de ellos.
5. Analizar los datos atmosféricos obtenidos con los sensores.
6. Verificar las señales del GPS empleadas en un sistema de navegación.
7. Aplicar los conocimientos del GPS en las áreas de navegación y ecología.
8. Difundir la importancia de los datos meteorológicos en nuestras vidas.
9. Valorar el hecho de que los datos meteorológicos ayudan a prevenir fenómenos ambientales severos de impacto socioeconómico.
10. Amar y respetar el medio ambiente.

Bosquejo de contenido y distribución del tiempo (por semana):

Tema	Tiempo asignado (horas)
1. Introducción al curso e historia de la tecnología desarrollada para alcanzar la frontera del espacio y medir sus propiedades.	3 hrs
2. Introducción a la construcción y verificación de circuitos.	3 hrs
3. Introducción a la Red de Rastreo Global (GPS) y su utilización en la telemetría y la investigación por sensores remotos en los módulos.	3 hrs
4. Asignación de propuestas grupales para el diseño, construcción e integración de los componentes e instrumentos de medidas atmosféricas. Discusión de los retos y las herramientas disponibles para realizar los proyectos. Formación de equipos balanceados para llevar a cabo los proyectos.	3 hrs
5. Discusión de las propiedades y características de la frontera entre la Tierra y el espacio exterior y sus implicaciones en el diseño de microsátélites.	3 hrs
6. Competencia de diseños de microsátélites y análisis de la viabilidad de los microsátélites propuestos.	3 hrs
7. Construcción de los microsátélites por equipos.	3 hrs
8. Construcción de los microsátélites por equipos (Continuación).	3 hrs
9. Presentación de Casos de Estudio relevantes a la construcción de los microsátélites.	3 hrs
10. Presentaciones por cada equipo de trabajo explicando su proyecto y la etapa de desarrollo en la que se encuentra.	3 hrs
11. Retroalimentación y modificaciones a los proyectos.	3 hrs
12. Análisis final de la viabilidad y funcionalidad de los microsátélites.	3 hrs
13. Lanzamiento y recuperación de los microsátélites.	3 hrs
14. Análisis de datos e imágenes obtenidas por los microsátélites.	3 hrs
15. Presentaciones finales de cada equipo.	3 hrs
Total de horas	45 horas contacto

Estrategias instruccionales:

Se ofrecen varias conferencias y seminarios por el profesor a cargo y recursos externos. Los estudiantes participan activamente en el diseño, construcción e integración de los componentes e instrumentos de medidas atmosféricas mediante experiencias de laboratorio. Se culmina con el lanzamiento de los satélites hasta 100,000 pies de altura mediante un globo meteorológico. Los datos y las imágenes tomadas son discutidos y analizados grupalmente en clase.

Recursos mínimos requeridos:

Laboratorio de Electrónica; Salón de Seminarios; Componentes electrónicos de telemetría y GPS; Sistema de comunicación por radiofrecuencia.

Estrategias de evaluación:

Las presentaciones orales de conceptualización (34%) y el funcionamiento de los microsátélites (34%) son medulares en la evaluación. El trabajo en equipo y el desempeño en la búsqueda de información relevante y útil para el proyecto constituyen el restante 32% de la nota. De ser necesario, se realizará evaluación diferenciada a estudiantes con impedimentos

Sistema de calificación: A (100-90%), B (89-80%), C (79-70%), D (69-60%), F (59-0%)

Bibliografía:

- Gavaghan, H. 1998. *Something New Under the Sun: Satellites and the Beginning of the Space Age*. First Edition Springer-Verlag. New York.
- Hinch, S. W. 2004. *Outdoor Navigation with GPS*, Annadel Press. Santa Rosa, California.
- Kaplan, E. D. and Hegarty, C. 2005. *Understanding GPS: Principles and Applications*. Second Edition. Artech House Publishers. Boston.
- Kaula, W. M. 2000. *Theory of Satellite Geodesy: Applications of Satellites to Geodesy*. Dover Publications. Mineola, New York.
- Lutgens, F. K., Tarbuck, E. J. and Tasa, D. 2006. *The Atmosphere: An Introduction to Meteorology*, Tenth Edition. Prentice Hall. New Jersey
- Rees, G. 1999. *The Remote Sensing Data Book*. Cambridge University Press.
- Roddy, D. 2006. *Satellite Communications*, Fourth Edition, McGraw-Hill. New York

Recursos digitales

- Corvallis Microtechnology, Inc. 1996. *Introduction to the Global Positioning System for GIS and TRAVERSE*. Obtenido en Junio de 1996 en <http://www.cmtinc.com/gpsbook/index.htm>
- Cube Sat 2007. *Congratulations to the YES2 Team on their Successful Launch!* Obtenido el 17 de abril de 2007 en <http://cubesat.calpoly.edu/>
- CUE. 2004. *Colorado Space Grant Consortium: C-SMARTS, MIMIC Offer Hands-On Learning for Undergraduates*. Obtenido el 2004 en <http://ecadw.colorado.edu/engineering/news/cue/2005/programs/space.htm>
- IAF Symposium. 1999. *University Microsatellite Program*. Obtenido en Abril de 1999 en <http://ssdl.stanford.edu/ssdl/images/stories/papers/1999/ssdl19907.pdf>
- NASA portal. 2007. Obtenido en <http://www.nasa.gov/home/>
- Short, N. M. 2007. *The Remote Sensing Tutorial*. Obtenido el 18 de junio de 2007 en <http://rst.gsfc.nasa.gov/>

Políticas del Curso: Se pasará lista al principio del periodo. Estudiantes tardes quedaran como ausentes. La asistencia a clase es compulsoria de acuerdo al Reglamento para estudiantes de la UPR. El número de ausencias será tomado en cuenta al adjudicar las calificaciones para aquellos estudiantes que queden en el borde entre dos notas. Queda prohibido el uso de celulares en el salón de clases y durante los exámenes. Durante los exámenes deberá apagar su celular completamente, guardarlo su bulto y ubicar su bulto frente a la pared de la pizarra. No habrá reposición de exámenes a menos que la ausencia se deba a un viaje oficial de un asunto relacionado la UPR o por enfermedad.

Acomodo Razonable: Aquellos estudiantes que requieran acomodo razonable por alguna discapacidad o que ya reciban servicios de la oficina de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con su profesor al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistivo necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Asuntos para la Personas con Impedimentos (OAPI) del Decanato de estudiantes. **IMPORTANTE:** Usted debe hacer las gestiones personalmente en esta oficina y luego entregar personalmente al profesor la hoja oficial que le entregaran en dicha oficina donde se informa el tipo de acomodo que usted necesita.

Integridad Académica: Se espera del estudiante completa y absoluta honestidad académica. De tener alguna duda con el material debe consultar a su profesor durante horas de oficina o mediante correo electrónico. Cualquier estudiante sorprendido cometiendo cualquier acto de deshonestidad académica recibirá cero puntos en el trabajo en cuestión y se le citará a un comité de disciplina para ver el caso y esto puede conllevar desde una amonestación hasta la expulsión del estudiante de la UPR, dependiendo de la falta cometida. Esta política también aplica a los informes y otras asignaciones de este curso.