

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

Curso: Microsatélites Meteorológicos II

Código: METE 3902 Sec 0U1

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

Pre-requisitos: permiso del profesor

Semestre: 2do Semestre

Horario: Martes 5:30-8:30 PM

Salón: CN-026 (CNL C-334 y videoconferencia cuando se requiera)

Profesor: Dr. Gerardo Morell

Email: gerardo.morell@upr.edu

Oficina: Facundo Bueso FB-146

Horas de Oficina: M 1:30-3:00 PM y por cita previa

Descripción del curso:

Este curso provee experiencias en el diseño 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 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 aimed at science and non-science majors interested in scientific instrumentation and atmospheric data. It includes activities such as carrying 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 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. Valorar y respetar el medio ambiente.

Bosquejo de contenido y distribución del tiempo:

Tema	Semana
1. Discusión de los métodos para la transmisión de datos en tiempo real y para el muestreo de la atmósfera.	1
2. Métodos para la programación y verificación de circuitos de control de dispositivos electrónicos remotamente.	2
3. Utilización avanzada de la Red de Rastreo Global (GPS) para el control de dispositivos durante el rastreo.	3
4. Asignación de propuestas grupales para el diseño, construcción e integración de los componentes e instrumentos de muestreo atmosférico. Discusión de los retos y las herramientas disponibles para realizar los proyectos. Formación de equipos balanceados para llevar a cabo los proyectos.	4
5. Discusión el diseño de microsátélites de muestreo atmosférico reutilizables tomando en cuenta las propiedades y características de las diversas capas de la atmósfera hasta alcanzar la frontera entre la Tierra y el espacio exterior.	5
6. Presentación de los diseños de microsátélites reutilizables y análisis de la viabilidad de los microsátélites propuestos.	6
7. Construcción de los microsátélites reutilizables por equipos.	7
8. Construcción de los microsátélites reutilizables por equipos (Continuación).	8
9. Presentación de Casos de Estudio relevantes a la construcción de los microsátélites reutilizables.	9
10. Presentaciones por cada equipo de trabajo explicando su proyecto y la etapa de desarrollo en la que se encuentra.	10
11. Retroalimentación y modificaciones a los proyectos.	11
12. Análisis final de la viabilidad y funcionalidad del control remotos de los dispositivos a bordo de los microsátélites.	12
13. Lanzamiento y recuperación de los microsátélites reutilizables.	13
14. Microscopía electrónica de las muestras atmosféricas; análisis y correlación de datos e imágenes obtenidas por los microsátélites.	14
15. Presentaciones finales de cada equipo.	15 y 16

Técnicas Instruccionales:

Se ofrecen conferencias, discusiones y seminarios dirigidos por el profesor. Los estudiantes participan activamente en el diseño de los componentes e instrumentos de medidas atmosféricas mediante experiencias de laboratorio. Se culmina con el lanzamiento del satélite hasta 100,000 pies de altura. Los datos y las imágenes tomadas son discutidos y analizados grupalmente en clase. También se utilizan métodos alternos, no presenciales, tales como: Video conferencias, foros de discusión virtuales, proyectos grupales, módulos instruccionales, cyber charlas, tareas y pruebas cortas en línea.

Recursos de Aprendizaje:

Plataforma de Videoconferencia; Destrezas en el uso de computadoras; Acceso a computadora con conexión rápida de Internet; Cuenta de correo electrónico institucional (upr.edu); Cuenta en la plataforma Moodle; Programas de Microsoft Office o equivalentes (Word, Excel, PowerPoint).

Técnicas 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. Se harán proyectos, asignaciones o tareas por medios digitales. Se realizará evaluación diferenciada a estudiantes con impedimentos, si fuera apropiado.

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>
- UE. 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. 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 certificada por un médico. De surgir alguna interrupción de las clases durante el semestre, se continuarán ofreciendo las mismas utilizando la modalidad a distancia o en línea para cumplir con el prontuario.

Acomodo Razonable: La Universidad de Puerto Rico (UPR) reconoce el derecho que tienen los estudiantes con impedimentos a una educación post secundaria inclusiva, equitativa y comparable. Conforme a su política hacia los estudiantes con impedimentos, fundamentada en la legislación federal y estatal, todo estudiante cualificado con impedimentos tiene derecho a la igual participación de aquellos servicios, programas y actividades que están disponibles de naturaleza física, mental o sensorial y que por ello se ha afectado, sustancialmente, una o más actividades principales de la vida como lo es su área de estudios post secundarios, tiene derecho a recibir acomodos o modificaciones razonables. De usted requerir acomodo o modificación razonable en este curso, debe notificarlo al profesor sobre el mismo, sin necesidad de divulgar su condición o diagnóstico. De manera simultánea, debe solicitar a la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimentos (OSEI) de la unidad o Recinto, en forma expedita, su necesidad de modificación o acomodo razonable.

Integridad Académica: La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”. Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente. Para velar por la integridad y seguridad de los datos de los usuarios, todo curso híbrido, a distancia y en línea deberá ofrecerse mediante la plataforma institucional de gestión de aprendizaje o por herramientas requeridas por el curso, la cual utiliza protocolos seguros de conexión y autenticación. El sistema autentica la identidad del usuario utilizando el nombre de usuario y contraseña asignados en su cuenta institucional. El usuario es responsable de mantener segura, proteger, y no compartir su contraseña con otras personas.

Uso Permitido de Herramientas de Inteligencia Artificial - Nivel 3 - Uso Ampliado de la IA (Co-creación): En este curso, puede(s) emplear herramientas de Inteligencia Artificial para realizar investigaciones, redactar, analizar datos y refinar resultados, siempre que dirija(s) y supervise(s) su uso para cumplir con los objetivos del trabajo o proyecto. Debe asegurarse de demostrar pensamiento crítico y habilidad es analíticas al integrar los resultados generados por la IA. Se requiere incluir una declaración sobre el uso de la IA, especificando cómo contribuyó al trabajo o producto final.

Diversidad, Equidad e Inclusión: La Universidad de Puerto Rico asume el compromiso de establecer un entorno que valore la diversidad, promueva la equidad y aspire a la inclusión plena de toda su comunidad universitaria. Los cursos se ofrecerán promoviendo un ambiente inclusivo y equitativo, garantizando la participación de estudiantes con diversas trayectorias, experiencias y habilidades. Así, la Universidad de Puerto Rico reitera su dedicación al cumplimiento de los principios de diversidad, equidad e inclusión en sus programas académicos

Política y procedimientos para el manejo de situaciones de discrimen por sexo o género: La Política y procedimientos para el manejo de situaciones de discrimen por sexo o género en la Universidad de Puerto Rico, Certificación 107 (2021-2022) de la Junta de Gobierno, asegura que la Universidad de Puerto Rico, como institución de educación superior y centro laboral, protege los derechos y ofrece un ambiente seguro a todas las personas que interactúan en ella, ya sea a estudiantes, empleados, contratistas o visitantes. La misma tiene como fin promover un ambiente de respeto a la diversidad y los derechos de los integrantes de la comunidad universitaria y establece un protocolo para el manejo de situaciones relacionadas con las siguientes conductas prohibidas: discrimen por razón de sexo, género, embarazo, hostigamiento sexual, violencia sexual, violencia doméstica, violencia en cita y acecho, en el ambiente de trabajo y estudio.

Plan de contingencia en caso de interrupción de clase por emergencia: En caso de surgir una emergencia o interrupción de clases, el profesor se comunicará con los estudiantes vía correo electrónico institucional u otros medios disponibles para coordinar la continuidad del ofrecimiento. El plan de contingencia debe preservar la modalidad en la que el curso fue creado y programado en la oferta académica.