



Título: Fundamentos y Desarrollo de las Ciencias Físicas: Movimiento

Codificación: CIFI 3055

Número de horas/crédito: 3 créditos (tres horas de conferencia y dos horas de laboratorio semanales)

Prerrequisitos, correquisitos y otros requerimientos: Ninguno

Descripción del curso:

Este curso es una opción para cumplir con el requisito de Ciencias Físicas del componente de Ciencias Naturales de Educación General. Incluye el estudio de conceptos, principios y metodologías utilizadas en la construcción de conocimiento en las Ciencias Físicas. Se analizan y discuten trabajos científicos originales con miras a apreciar cómo se construyen, deconstruyen y reconstruyen los discursos científicos. La epistemología atraviesa el contenido, enfatizando en el sistema del universo y el movimiento. Se discute el contexto sociohistórico en que se dan los procesos de formación del conocimiento científico. Incluye experiencias de laboratorio.

Curso presencial, híbrido y en línea.

Objetivos de aprendizaje:

Este curso tiene como objetivos, que el estudiante pueda:

1. *Identificar el problema central que quiere resolver un científico en su artículo.
2. *Localizar conceptos medulares en el artículo examinado.
3. Definir conceptos medulares en el artículo examinado.
4. *Aplicar la estructura conceptual de una definición, un dato, una hipótesis científica, una generalización empírica, una teoría científica y una ley científica, para identificar en el artículo enunciados que respondan a ella.
5. *Describir las soluciones hipotéticas al problema planteado que propone un autor.
6. *Argumentar, utilizando procesos lógicos, en torno a la solución del problema planteado.
7. *Contrastar la solución del problema con la evidencia empírica proporcionada por las lecturas.
8. *Diferenciar entre una descripción y una explicación científicas.
9. *Comparar la estructura de un discurso científico con la de discursos de otras disciplinas.
10. *Aplicar los conceptos y principios del artículo a la solución de nuevos problemas.
11. *Comparar con otros aportes y, de acuerdo con las características del artículo, el legado del autor al caudal del conocimiento científico.
12. *Juzgar el mérito del aporte científico, incluyendo la metodología.
13. Desarrollar competencias en el uso de tecnologías de información, a través de su uso continuo.
14. Desarrollar competencias para la búsqueda, el manejo y uso ético de la información.
15. Adquirir competencias en el manejo y uso de instrumentos de medida y de aparatos utilizados en las prácticas experimentales del curso.
16. Contribuir de forma efectiva a la inclusión de compañeros estudiantes con Impedimentos en el salón de clases.
17. Al trabajar en equipo, hacer los acomodos necesarios para incluir compañeros estudiantes con impedimentos.

Los objetivos generales de este curso corresponden a los objetivos generales del Departamento de Ciencias Físicas que a su vez satisfacen los requisitos de la Certificación 46, en particular los que se refieren a:

1. Desarrollar capacidad para el pensamiento reflexivo y crítico que promueva la responsabilidad social, cultural, ambiental y cívica.
2. Comunicarse efectivamente, de forma oral y escrita, en español.
3. Explicar los procesos de creación del conocimiento en diversos campos del saber y sus conexiones.
4. Describir las conexiones entre diferentes campos del saber.
5. Desarrollar entendimiento sobre los procesos humanos en el tiempo y el espacio.
6. *Explicar conceptos y metodologías de las Ciencias Naturales.
7. *Adquirir conocimientos y competencias para la investigación.
8. *Desarrollar comprensión crítica sobre diversas formas del pensamiento.
9. Desarrollar competencias para el uso de la tecnología como herramienta para crear, manejar y aplicar conocimiento.
10. Desarrollar competencias para el trabajo en equipo.
11. Desarrollar competencias para el desarrollo de la creatividad y la imaginación.

* Estos objetivos se refieren a la competencia de Razonamiento Científico e Investigación.

Libro de texto principal:

(Lecturas clásicas) Departamento de Ciencias Físicas (2004). Ciencias Físicas. Lecturas clásicas selectas I: El Movimiento. Rafael Ortiz Vega, Eva Arzola de Calero, Plácido Gómez Ramírez, editores. Colección Ciencias Naturales, primera edición. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

Bosquejo de contenido y distribución aproximada del tiempo:

Cada profesor(a) establecerá en su sílabo el contenido específico a tratar, el cual podrá incluir los siguientes temas y otros que seleccione. La distribución del tiempo deberá ajustarse en relación con los temas escogidos. Se escogerán los laboratorios que mejor complementen la discusión y la comprensión del material que se discute en clase.

Tema	Distribución del tiempo		
	Presencial	Hibrido	En línea
I. La naturaleza de la ciencia y la estructura del conocimiento científico empírico	3 horas	3 horas (2 presenciales 1 en línea)	3 horas
II. Astronomía de posición A. Sistemas de referencia B. Descripción de las observaciones (datos)	8 horas	8 horas (3 presenciales 5 en línea)	8 horas
III. Explicaciones de las observaciones A. Concepción aristotélica del universo 1. cuerpos celestes y terrestres 2. movimientos en el cielo y en la Tierra 3. Teoría geocéntrica de Tolomeo 4. axiomas	8 horas	8 horas (3 presenciales 5 en línea)	8 horas

Actualizado al 18 de marzo de 2026 por la Prof. Clarisa Cruz Lugo.

Tema	Distribución del tiempo		
	Presencial	Hibrido	En línea
5. poder descriptivo, explicativo y predictivo B. Teoría heliocéntrica de Copérnico 1. axiomas 2. poder descriptivo, explicativo y predictivo C. Diálogo sobre los grandes sistemas del mundo de Galileo (Primera Día) D. Diálogo sobre los grandes sistemas del mundo de Galileo (Segundo Día) E. Explicación kepleriana del movimiento planetario			
IV. Conceptos y principios relacionados a la cinemática. A. Marcos de referencia y Principio de relatividad galileano 1. Sistemas de unidades B. Conceptos relacionados al movimiento C. Movimiento de los cuerpos en la Tierra D. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado E. Solución de problemas de cinemática F. Caída de cuerpos en diferentes medios G. Diálogos acerca de dos nuevas ciencias de Galileo	8 horas	8 horas (3 presenciales 5 en línea)	8 horas
V. La Mecánica de Newton A. Definiciones B. Leyes de Newton acerca del Movimiento C. Solución de problemas	6.5 horas	6.5 horas (3.5 presenciales 3 en línea)	6.5 horas
VI. Teoría de gravitación universal de Newton A. Aplicaciones al sistema planetario B. Solución de problemas	3 horas	3 horas (2 presenciales 1 en línea)	3 horas
VII. Temas emergentes (Temas en algún tópico diferente; aunque relacionado a los desglosados en la descripción del curso)	4 horas	4 horas (4 en línea)	4 horas
VIII. Exámenes y discusión de exámenes	4.5 horas	4.5 horas (1.5 presencial y 3 en línea)	4.5 horas
Total de horas contacto	45 horas	45 horas (18 presenciales = 40% y 27 horas en línea = 60%)	45 horas

Actividades de laboratorio sugeridas: (Nota: El profesor podrá escoger, del Manual de Laboratorio, otras actividades para complementar la discusión y la comprensión del material). Los laboratorios para el curso en línea se ofrecen de manera virtual, ya sea mediante películas, experiencias virtuales u otras actividades que el estudiante podrá hacer desde su hogar.

- Reglas de Seguridad
- Mapa de Puerto Rico
- Esfera Terrestre y Coordenadas
- Observaciones con modelo de Cielo
- Método de Análisis Gráfico
- Control de variables y análisis de datos experimentales
- Estudio del movimiento
- Cambio de posición
- Movimiento acelerado
- Valor numérico de la aceleración de gravedad
- Cantidades vectoriales y el análisis gráfico de vectores
- Mesa de fuerzas
- La Segunda Ley de Newton

Estrategias instruccionales:

Se utiliza como estrategia principal el método dialógico de discusión entre profesor(a) y estudiantes. Se espera que los estudiantes participen activamente en la identificación de los problemas centrales, la elaboración de conceptos, la producción de datos mediante las experiencias de laboratorio, la formulación de hipótesis y la evaluación crítica de los procesos anteriores.

Las secciones se reúnen tres horas semanales para discusión. Se ofrecen experiencias de laboratorio de dos (2) horas semanales. Las actividades del laboratorio pueden incluir: películas, solución de problemas, discusiones en grupo o experiencias de laboratorio.

Los estudiantes con impedimentos se atienden en acuerdo con sus necesidades especiales. En el caso de estudiantes con impedimentos de movilidad se provee acomodo espacial (físico) que permita al estudiante ubicarse en el salón o laboratorio de forma razonable. Se permite y recomienda el uso de grabaciones del periodo de discusión de la clase para uso por estudiantes no videntes o que requieran mayor tiempo de atención a lo que se discute en clase. Se proveen materiales y equipos de laboratorio diseñados para no videntes.

En casos meritorios, se recomienda el uso de lectores cualificados (para los no videntes), uso de anotador(a) o intérprete cualificado (para los estudiantes con problemas de audición) y se establecen relaciones con otros estudiantes del mismo grupo o sección para que sirvan de tutores a compañeros(as) con necesidades relacionadas al déficit de atención. Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el(la) profesor(a) al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y equipo asistivo necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Servicios a Estudiantes con Impedimento (OSEI) del Decanato de Estudiantes. También aquellos estudiantes con necesidades especiales que requieren de algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el (la) profesor(a).

Presencial	Híbrido	En línea
------------	---------	----------

• Conferencias del profesor • Lecturas • Trabajos en grupo	• Módulos instruccionales en línea • Lecturas de artículos profesionales en línea • Videos instruccionales	• Módulos instruccionales interactivos • Lecturas de artículos profesionales en línea
--	--	--

Presencial	Híbrido	En línea
• Tareas individuales • Actividades de avalúo • Actividades prácticas • Presentaciones orales	• Trabajos en grupo • Tareas individuales • Actividades de avalúo • Actividades prácticas • Presentaciones orales • Videoconferencias asincrónicas y sincrónicas	• Videos instruccionales • Trabajos en grupo • Tareas individuales • Actividades de avalúo • Actividades prácticas • Presentaciones orales • Videoconferencias asincrónicas • Reuniones sincrónicas

Recursos de aprendizaje o instalaciones mínimas disponibles o requeridas:

Las instalaciones disponibles incluyen cinco (5) salones de clase equipados con “pantalla inteligente”.

Hay también seis (6) salones de laboratorio y dos almacenes para equipos y materiales. Los salones de laboratorio están equipados con computadoras que poseen programados que permite hacer y analizar datos de experimentos con sensores de movimiento, presión y temperatura, entre otros.

Recurso	Presencial	Híbrido	En línea
Cuenta en la plataforma institucional de gestión de aprendizaje	Institución	Institución	Institución
Cuenta de correo electrónico institucional	Institución	Institución	Institución
Computadora con acceso a internet de alta velocidad o dispositivo móvil con servicio de datos	Estudiante	Estudiante	Estudiante
Programados o aplicaciones: procesador de palabras, hojas de cálculo, editor de presentaciones	Estudiante	Estudiante	Estudiante
Bocinas integradas o externas	No aplica	Estudiante	Estudiante
Cámara web o móvil con cámara y micrófono	No aplica	Estudiante	Estudiante

Técnicas de evaluación:

Presencial	Híbrido	En línea
------------	---------	----------

Evaluación del laboratorio..25% El otro 75% se obtiene de los siguientes componentes:	Evaluación del laboratorio....25% El otro 75% se obtiene de los siguientes componentes:	Evaluación del laboratorio...25% El otro 75% se obtiene de los siguientes componentes:
Asignaciones10%	Asignaciones 10%	Asignaciones y actividades asincrónicas 20%
Proyectos grupales de investigación20%	Proyectos grupales de investigación 20%	Participación en foros de discusión10%
Participación en clase, grupos de discusión10%	Participación en foros de discusión 10%	Reuniones sincrónicas.....10%
Exámenes.....60%	Exámenes.....60%	Exámenes asincrónicos 60%
Total..... 100%	Total..... 100%	Total..... 100%

Los exámenes se ofrecen de manera que sean accesibles a las personas con impedimentos, o a éstos se les ofrecen alternativas que cumplan con los requerimientos de la Ley ADA (*Americans With Disabilities Act*) de 1990. Se ofrece evaluación diferenciada a estudiantes con necesidades especiales, las cuales se atienden en acuerdo con la necesidad que se presenta.

MODIFICACIÓN RAZONABLE (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 de Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010) 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 labor académica 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 y en línea deberá ofrecerse mediante la plataforma institucional de gestión de aprendizaje, 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.

POLÍTICA Y PROCEDIMIENTOS PARA EL MANEJO DE SITUACIONES DE DISCRIMEN POR SEXO O GÉNERO EN LA UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO:

«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

Actualizado al 18 de marzo de 2026 por la Prof. Clarisa Cruz Lugo.

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».

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA):

Cada docente del Departamento de Ciencias Físicas incluirá en el sílabo de su curso el nivel de uso de IA que permitirá en esta. Ver <https://academicos.uprrp.edu/blog/2025/01/15/circular-8-2024-2025-lineamientos-y-guias-para-la-integracion-y-uso-de-la-inteligencia-artificial-ia-en-los-proyectos-academicos-y-de-investigacion-del-recinto-de-rio-piedras/>

Plan de contingencia en caso de una emergencia:

En caso de surgir una emergencia o interrupción de clases, su profesor/a se comunicará vía correo electrónico institucional para coordinar la continuidad del ofrecimiento del curso. El plan de contingencia debe preservar la modalidad en la que el curso fue creado y programado en la oferta académica.

Sistema de Calificación:

A, B, C, D, F

Bibliografía:

Libros de texto:

- 1) Departamento de Ciencias Físicas (2004). Ciencias Físicas. Lecturas clásicas selectas I: El Movimiento. Rafael Ortiz Vega, Eva Arzola de Calero, Plácido Gómez Ramírez, editores. Colección Ciencias Naturales, primera edición. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- 2) Departamento de Ciencias Físicas (2004). Guía de estudios I. Ciencias Físicas: El Movimiento. Rafael Ortiz Vega, editor. Colección Ciencias Naturales, primera edición. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.
- 3) Departamento de Ciencias Físicas (2002). Manual de laboratorio de Ciencias Físicas. Río Piedras, PR: Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

Referencias:

1. Altschuler, D. R., Medín, J., & Nuñez, E. (2007). *Ciencia, pseudociencia y educación*. San Juan, P.R.: Ediciones Callejón.
2. Bergey, D. (2025). *Isaac Newton: Workman of God's Word: The Radical Faith of the World's Greatest Scientist*. Edición Kindle.
3. Altschuler, D. R. (2015). *Hijos de las estrellas: Nuestro origen, evolución y futuro*. Madrid: Akal.
4. Bass, A. (2017). *Astronomía: Conceptos básicos*. San Bernardino, CA: CreateSpace Independent Publishing Platform.
5. Bothamley, J. (2004). *Dictionary of theories: More than 5000 theories, laws, and hypotheses described*. New York, NY: Barnes & Noble Books.

Actualizado al 18 de marzo de 2026 por la Prof. Clarisa Cruz Lugo.

6. Calero, E. A. (1992). *Observaciones astronómicas*. Río Piedras, Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico.

7. De Grasse, N. (2023) *Astrofísica para gente con prisa* (Spanish Edition); Planeta Publishing
ISBN-10: 6075693513

8. Doyle, L., Deeg, H., & Brown, T. (2000). Sombras de Otras Tierras. *Investigación Y Ciencia*, (290), 14-28.

9. Farmelo, G. (2005). *Fórmulas elegantes: Grandes ecuaciones de la ciencia moderna*. Barcelona, España: Tusquets.

10. Gold, T., & Soter, S. (1980). La hipótesis del gas en el interior de la tierra. *Scientific American*, 242(6), 154-161.

11. Guillen, M., & Cadena, F. P. (1999). *Cinco ecuaciones que cambiaron el mundo: El poder y la belleza de las matemáticas*. Barcelona, España: Debate.

12. Hawking, S. (2007). *A hombros de gigantes: Las grandes obras de la física y la astronomía*. Barcelona, España: Crítica.

13. Knight, C., & Lomas, R. (2001). *Soñadores del diluvio: La prehistoria de la astronomía*. Madrid, España: Oberon.

14. Margolis, H. (2002). *It started with Copernicus: How turning the world inside out led to the scientific revolution*. New York, NY: McGraw-Hill.

15. Maudlin, T. (2014). *Filosofía de la física I: El espacio y el tiempo* (1120092799 845683906 M. Sánchez-Ventura, Trans.; 1120092801 845683906 E. Okon, Ed.). Fondo de Cultura Económica / México. Accedido el 10 de diciembre de 2020, desde

16. Minecan, A. M. (2018). *Fundamentos de física aristotélica: La estructura del cosmos y su ciencia*. Madrid, España: Antígona.

17. Riveros, H. G. (2017). Investigación en enseñanza de la física experimental en el siglo XXI. *Revista Mexicana De Física E*, 63(1), e, 68-75.

Santos, G., & Arriasecq, I. (2017). Nuevas tecnologías de la información como facilitadoras de Aprendizaje significativo. *Archivos De Ciencias De La Educación*, 11(12). Universidad de La Plata, La Plata, Argentina, <http://dx.doi.org/10.24215/23468866e030>

18. Schiller, C. (2022). *La montaña de los movimientos* (J. Hurtado & E. Ynfante, Trans.) (31st ed.).

Motion Mountain.

19. Torres, L. (2002). *Asistencia tecnológica: Un derecho de todos*. San Juan, PR: Isla Negra.
20. Torres, L., Turull, C. (2002). *Estrategias de intervención para la inclusión*. San Juan, PR: Isla Negra.

Referencias electrónicas:

- 1) Apuntes sobre Epistemología y Conocimiento Científico --
https://sistemaupr.sharepoint.com/:w:/s/CIFI_3055/Eb-7z4Q2eZlErPqTbgp1oX0BHz04U3BvAz1syiEKTY-UPQ?e=0e5aKg
- 2) Biografía de Galileo y su juicio ante la Inquisición --
https://online.uprrp.edu/pluginfile.php/932456/mod_resource/content/1/Galileo%20Galilei.pdf
- 3) Caída Libre – Simuladores y Experimentos en Línea --
<https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/aprende/fisica1/caidalibre>
- 4) Cosmos: A Spacetime Odyssey --
https://en.wikipedia.org/wiki/Cosmos:_A_Space Odyssey
- 5) Modern History Sourcebook: Isaac Newton: The Mathematical Principles of Natural Philosophy
<https://sourcebooks.fordham.edu/mod/newton-princ.asp>
- 6) SPACE.COM – A NASA and Space Exploration News -- <https://www.space.com/>