

APROBADO CONSEJO DE FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES			
ACTA		DEL	

FORMATO DE MICROCURRÍCULO O PLAN DE ASIGNATURA

1. IDENTIFICACIÓN GENERAL			
Facultad	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales		
Instituto	Instituto de Física		
Programa(s) Académicos	Física		
Área Académica	Física		
Ciclo	Fundamentación		
Tipo de Curso	Básico		
Profesores Responsables	Johan Mazo Z.		
Asistencia	Obligatoria		
2. IDENTIFICACIÓN ESPECÍFICA			
Semestre	2014-2		
Nombre de la Asignatura	Fundamentación en Física		
Código	0302133		
Semestre en el plan	1		
Número de Créditos	3		
Horas Semestrales	HDD:64	HDA:0	Tt:48
Semanas	16		
Intensidad Semanal	Teórico: 4	Práctico: 0	Teórico-Práctico: 0
H (Habilitable)	Sí		
V (Validable)	Sí		
C (Clasificable)	No		
Prerrequisitos	Ninguno		
Corequisitos	Ninguno		
Sede en la que se dicta	Ciudad Universitaria - Medellín		
3. DATOS DE LOS PROFESORES QUE ELABORAN EL PLAN DE ASIGNATURA			
Nombres y Apellidos	Johan Mazo		
Correo Electrónico	johanmazo@gmail.com		
4. DESCRIPCIÓN			
<p>El curso de Fundamentación en Física, que se ofrece a los estudiantes del programa de Física durante su primer semestre, se ha diseñado de tal forma que en él se presenta un panorama global, histórico-filosófico, del desarrollo de las ideas, teorías y conceptos más relevantes en el transcurso del surgimiento y crecimiento de la física.</p> <p>Es claro entonces que este curso se presenta como el momento de recepción de los estudiantes al mundo universitario y, en la mayoría de los casos, como su primer contacto con las ideas de la física. Se pretende que encuentren allí respuesta a las inquietudes usuales sobre la pertinencia y selección acertada de su programa de estudios. Se pretende además que durante este primer curso el estudiante pueda identificar el nivel de responsabilidad, compromiso y trabajo que implica el dedicarse a una carrera científica, así como el gusto y el placer que trae enfrentarse al proceso de construcción, interiorización y divulgación del conocimiento, incluyendo el aspecto de la aplicación de modelos para acercarse a una manera de comprender los fenómenos del mundo real.</p> <p>Se espera que como resultado del curso el estudiante tenga claridad sobre su permanencia en el programa, considerando sus intereses personales, sus motivaciones, el trabajo por la superación de sus dificultades, y demás aspectos necesarios para la continuidad. Se debe tener en cuenta que este curso es una mirada inicial a un conjunto muy amplio de temas que se trabajarán con todo detalle (conceptual y matemático) en cursos posteriores y, por tanto, más que otros casos, este curso debería resultar en un verdadero disfrute para el estudiante de una carrera científica.</p>			
5. JUSTIFICACIÓN			
<p>En el año 1976 se vio la necesidad de incluir en el programa de Física un curso con las características anteriormente mencionadas.</p> <p>Dentro del macrocurrículo del pregrado de Física, la física es la disciplina básica y el soporte estructural del pregrado. Su estudio permite adquirir competencias y aptitudes indispensables para el buen desempeño del profesional, y, junto con las demás temáticas de estudio, tiene un efecto sinérgico en la formación de profesionales íntegros en el saber y en el saber hacer.</p> <p>El curso debe permitirle al estudiante un primer contacto con las áreas de actuación para que pueda orientar su actividad dentro de la carrera y elegir las temáticas que le sean más afines, despertando en él la capacidad de asombro y el planteamiento constante de interrogantes, buscando un acercamiento a la investigación y a la comprensión del mundo que lo rodea.</p> <p>Cabe acotar que al considerar el plan de estudios del pro-grama de Física se observa que posterior a este curso se dedica un tiempo amplio al estudio de los métodos matemáticos. Si bien no se anula, se ve disminuido el contacto del estudiante con los aspectos conceptuales de la física, retomándose fuertemente sólo hasta niveles avanzados del pro-grama, aspecto que puede resultar en un recorrido arduo y quizás árido para un interesado en Física. Razón por la cual toma mayor valor la realización de este curso en el primer nivel del programa de estudios.</p> <p>Así, este curso se concibe para recibir a los estudiantes de física al inicio de sus carreras y acercarlos a diferentes problemas y aplicaciones de la física en sus currículos; se espera que en su transcurso el estudiante tome conciencia de que la carrera que eligió exige entrega y dedicación, y que a cambio ofrece los dulces frutos del conocimiento.</p>			
6. OBJETIVOS			
<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Describir y analizar la génesis de los principios y de las teorías que constituyen el marco teórico de la Física, destacando la formación y evolución de</p>			

los mismos.

Presentar al estudiante un panorama global, histórico-filosófico del desarrollo de las ideas, teorías y conceptos más relevantes en el transcurso del surgimiento y desarrollo de la física.

#### Objetivos Específicos:

Al terminar el semestre el estudiante podrá:

#### Objetivos Conceptuales:

- Describir el surgimiento y desarrollo de los conceptos de la Mecánica Clásica, la Teoría Clásica de los Campos y la física Moderna.
- Reconocer las Leyes principales de la física y diferenciar su campo de aplicación.
- Diferenciar las magnitudes físicas fundamentales y derivadas y sus respectivas unidades en el sistema internacional.
- Diferenciar la física y las ciencias en general del conjunto de prácticas mal llamado 'ciencias' ocultas.

#### Objetivos Actitudinales:

- Comprender las relaciones entre fenómenos de ocurrencia cotidiana y las teorías físicas.
- Entender la física como una actividad social en proceso de construcción continua, que presenta avances y retrocesos según se presenten aciertos buscados o fortuitos por parte de los científicos.
- Comprender que, a pesar de tener la física el carácter de 'ciencia exacta', no se pueden considerar sus postulados como verdades absolutas sino como enunciados válidos en un cierto rango de fenómenos, condiciones o tiempos, y sujetos siempre a verificación, contraste y modificación.
- Reconocer las ciencias físicas y la ciencia en general como base de los desarrollos tecnológicos que impactan la forma y calidad de vida el mundo actual.
- Entender los estándares y elementos comunicacionales del lenguaje científico (terminologías, unidades, protocolos, formatos) como un requisito indispensable en su formación.
- Comprender la importancia de la utilización de un lenguaje preciso en acuerdo con las convenciones adoptadas para comunicarse efectivamente con otros científicos y obtener un adecuado desempeño profesional.

#### Objetivos Procedimentales:

- Aplicar las bases de las teorías físicas en la solución de situaciones problema.
- Aplicar el método de conversión de unidades de un sistema a otro.
- Expresar los números usando la notación científica.
- Utilizar el análisis dimensional para analizar ecuaciones cualitativamente e identificar posibles errores en ellas.

## 7. CONTENIDOS

### Contenido Resumido

- 1-Mecánica
- 2-Campos
- 3-Estructura de la materia

### Unidades Detalladas

#### Unidad 1. Mecánica (6 semanas)

##### Contenidos conceptuales:

- 1.1. Qué es la ciencia? El surgimiento de la física y la astronomía. Trabajo básico de cantidades físicas, unidades, notación científica, factores de conversión, nociones de vectores. El principio de Inercia. El movimiento planetario y la caída de los cuerpos. Galileo: El concepto de estado para el movimiento. La ley de caída de los cuerpos. El movimiento inercial. El movimiento de los proyectiles. La Relatividad Galileana. (6 horas).
- 1.2. Las Leyes de Newton: La Ley de la Inercia. El concepto de Cantidad de Movimiento. El concepto de Fuerza. Reconocimiento de fuerzas. Ecuaciones de Movimiento. Conservación de la cantidad de Movimiento. La Ley de Acción y Reacción. Relatividad y Transformaciones de Galileo. (4 horas).
- 1.3. Teoría Newtoniana de la Gravitación. Ecuaciones de movimiento para los planetas. Las Leyes de Kepler. (2 horas)
- 1.4. El concepto de Energía: Energía mecánica. Concepto de trabajo. Sistemas conservativos. Conservación de la energía. (6 horas)
- 1.5. Teoría Cinética Corpuscular: Modelo Cinético Corpuscular. Conceptos de Calor y Temperatura, Equivalente mecánico del calor. Ley de la termodinámica. Leyes de los gases ideales. Concepto de presión. Interpretación estadística de la Temperatura y la Entropía. Mecanismos de transferencia de energía. Estados de la materia. Cambios de fase. (6 horas).

#### Unidad 2. Campos (2 semanas)

##### Contenidos conceptuales:

- 2.1. Electricidad: La carga eléctrica. Atracción y repulsión eléctrica. Proceso de carga por frotación y por inducción. Ley de Coulomb. Fuerza eléctrica. Corriente eléctrica. Ley de Ohm. Campo eléctrico. (2 horas).
- 2.2. Magnetismo: Magnetostática. El campo magnético. Ley de Ampere. Inducción electromagnética. Ley de Faraday. Ondas de radio-Experimento de Hertz. (2 horas).
- 2.3. Leyes de Maxwell: El campo electromagnético. Teoría electromagnética de la luz. Óptica geométrica y óptica física. (2 horas).

#### Unidad 3. Estructura de la materia (8 semanas)

##### Contenidos conceptuales:

- 3.1. Los Modelos Atómicos: La espectroscopia. Los rayos catódicos. Radiactividad. Partículas elementales. Cuantización y modelo de Bohr. (8 horas).

3.2. Mecánica Cuántica: Ecuación de Schrödinger. La función de onda. El Principio de Incertidumbre. La dualidad onda-partícula. Interpretación y aspectos actuales de la Mecánica Cuántica. (8 horas).

3.3. Teoría de la Relatividad: Relatividad especial. Transformaciones de Lorentz. Consecuencias del movimiento a altas velocidades: dilatación del tiempo, contracción de la longitud. Equivalencia de masa y energía. Creación y aniquilación de partículas. (8 horas).

3.4. Cosmología: La evolución del universo. La gran explosión y la radiación cósmica. Las fuerzas fundamentales. Materia y energía oscura. El LHC: el experimento de mayor valor financiero en nuestra historia y la búsqueda del bosón de Higgs. (8 horas).

3.5. Perspectivas de la Física. Nanociencia y nanotecnología. Proyección de la investigación actual en física. (2 horas).

## 8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Los temas del curso se desarrollan tomando como ejes de trabajo:

- (a) las clases magistrales,
- (b) las exposiciones del profesor con intervalos de preguntas y discusiones con los estudiantes,
- (c) sesiones de videos con la respectiva discusión,
- (d) sesiones de demostraciones de fenómenos físicos en el aula con elementos propios del quehacer científico disponibles en el almacén del Instituto de Física u obtenibles por el profesor,
- (e) clases tipo conferencia,
- (f) conferencias invitadas de expertos en ciertos temas específicos en el programa denominado "Charlas con el Experto",
- (g) sesiones de atención personalizada y entrevistas personales con los estudiantes y
- (h) actividades extra-aula.

Actividades todas en las que se espera contar con la participación activa de los estudiantes.

Como actividades extra-aula se pueden proponer:

- (a) lecturas de diferentes tópicos de interés y actualidad,
- (b) observación de videos por parte del estudiante,
- (c) resolución de talleres,
- (d) estudio y lectura personal individual,
- (e) grupos de discusión entre pares,
- (f) asistencia a charlas varias y a los seminarios institucionales de los grupos de investigación.

Se anhela que mediante el desarrollo de estas actividades el

estudiante se afiance en el proceso de aprendizaje y logre relacionar de manera más clara los aspectos generales del programa con el cumplimiento de los objetivos del curso.

En cuanto a los materiales y herramientas que se utilizan en el desarrollo del curso cabe mencionar que se intenta dotar al estudiante de una fuerte componente de análisis y deducción propia (siguiendo un enfoque constructivista) a través de demostraciones experimentales en el aula, con la idea de introducirlo a los fenómenos y a los métodos que deberá seguir en semestres posteriores. La Física es una carrera científica, y como tal posee, dentro de su cuerpo de conocimientos y métodos, una fuerte componente observacional y experimental. Por lo tanto se busca, en los tópicos que así lo permitan, implementar demostraciones experimentales sencillas, experiencias de fenómenos por medio de las cuales se lleva a cabo la observación e introducción a una discusión más detallada de los aspectos conceptuales.

Los materiales de estas demostraciones son tan variados como el conjunto de fenómenos que se exhiben, siendo algunos de ellos materiales 'fungibles', como por ejemplo el nitrógeno líquido empleado en una serie de demostraciones sobre fenómenos térmicos, propiedades termodinámicas y propiedades de la materia. Se utilizan además videos con temas de actualidad, y en algunas de las sesiones se emplea otro tipo de material audiovisual.

Vale recalcar que el profesor actúa como un mediador en el proceso de formación, se espera que sea el estudiante el responsable número uno de este proceso, que sea él quien tome en sus manos su propio proceso de formación. El profesor plantea interrogantes e inquietudes motivando el proceso de análisis deductivo-inductivo en el estudiante, es un actor motivador, intenta generar en el estudiante el interés por el conocimiento, interés por una cultura de estudio, dejando de lado la antigua función de 'dictar una clase' 'cumplir con un temario'. Se espera por tanto que el estudiante participe activamente en su proceso de formación, realizando, por invitación y por iniciativa propia, las actividades que se plantean como parte de su entrenamiento en los diferentes tópicos y metodologías de estudio en pos de su solidez como profesional integral.

## 9. EVALUACIÓN

En el asunto tan crítico de la evaluación se pretende que esta cumpla con sus funciones académico-formativa, sumativa y de homologación o certificación social. Se podría pensar en establecer un conjunto de actividades conducentes a un cuerpo de productos intermedios y finales que aporten en el proceso de crecimiento cognitivo del estudiante.

Se espera que el estudiante se responsabilice de manera activa de su proceso formativo, con el acompañamiento del docente y permitiéndole a este la responsabilidad de la evaluación en su relación directa con los estudiantes.

La evaluación del curso podría incluir, dependiendo de las condiciones particulares de cada grupo aspectos como:

- (a) Pruebas escritas. Tendrían como objetivo evaluar en el estudiante tanto la capacidad para interpretar las situaciones problema propuestas (competencias interpretativas y analíticas) como la elaboración, desarrollo y análisis de las soluciones (competencias conceptuales, operativas y analíticas).
- (b) Pruebas de seguimiento. De poder realizarse su objetivo es valorar la capacidad y el interés del estudiante para integrar los conocimientos adquiridos con la observación de los fenómenos y para realizar un trabajo continuo en los temas del curso, así como su decisión de profundizar en temas que no se tratan de manera explícita en las clases (competencia conceptual).

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Dado el carácter del curso, y con el fin de dejar abiertas amplias posibilidades bibliográficas, se considera conveniente que los estudiantes no se limiten a un único texto y puedan disponer de una gran variedad de libros con la cual complementar las notas de clase.

Bibliografía básica:

- \* La Física, Aventura del Pensamiento. Einstein, A., Infeld, L. Ed. Losada, Buenos, 1965.
- \* Evolución de los conceptos en Física. Arons, A. Ed. Trillas, México, 1970.
- \* Los conceptos de la Física, Sepúlveda, Alonso, Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, 2003
- \* Física Conceptual, Pineda, Guillermo, Programa Ude@, Medellín, 2005.
- \* Física Conceptual, Hewitt.
- \* Historia de la ciencia. W.C. Dampier. Ed. Tecnos.

- \* Introducción a los conceptos y las teorías de las ciencias físicas. G. Holton Ed. Reverté.
- \* Física Básica. Ballif y Dibble. Ed. Limusa, México, 1977.
- \* Física, Holliday-Resnick.
- \* Física, Sears-Zemanzky.
- \* Física I, Alonso-Finn.
- \* Lecciones en Física, Richard Feynmann.(The Feynmann Lectures on Physics, R. Feynmann, R. Leighton and M. Sands. Addison-Wesley, 1963).
- \* Física. Eisberg.
- \* Física en Perspectiva. E. Hecht. Adison Wesley, 1987.
- \* Historia de la Física. J. Jeans. Fondo de Cultura Económica, México, 1968.
- \* Historia de la Física : desde los griegos hasta nuestros días (1.Ed.) (1995) Sepúlveda Soto, Alonso.
- \* Matter and Interactions. 3er Ed. R. Chabay, B. Sherwood.

#### Bibliografía complementaria:

Con la bibliografía sugerida en los dos ítems a continuación se desarrolla el programa “Adopte un libro” (sugerido y ya utilizado por los profesores de los cursos de Fundamentación en Ciencias.)

- \* Del Big Bang al Homo Sapiens, Antonio Vélez, Ed. UdeA.
- \* El desafío del universo, T. Fernández, B. Montesinos. Ed. Gran Austral.
- \* Historia y cronología de la ciencia y los descubrimientos, Isaac Asimov Ed. Ariel.
- \* Física de lo imposible, Michio Kaku, Ed. Debate.
- \* Física Moderna, R. Eisberg.
- \* COSMOS, Carl Sagan. Ed. Planeta.
- \* Historia de la Física, desde la antigüedad hasta los umbrales del siglo XX. Desiderio Papp. Espasa Calpe, 1961.
- \* Biografía de la Física. G. Gamow. Ed. Alianza.
- \* The Quantum Physicists: And an Introduction to Their Physics by William H. Cropper.
- \* The Great Physicists from Galileo to Einstein by George Gamow.
- \* Great Physicists: The Life and Times of Leading Physicists from Galileo to Hawking. by William H. Cropper.
- \* Los Sonámbulos. Arthur Koestler.

#### Bibliografía recomendada:

Weinberg, S.: “Los tres primeros minutos del universo”; Alianza Universidad, Madrid.  
 Morrison, P.: “Potencias de diez!”, Editorial Labor, Barcelona.  
 Davies, P.: “Dios y la nueva física”, Editorial Salvat, Madrid.  
 Wittgenstein, L.: “Observaciones”; Siglo XXI editores, Madrid.  
 Schrödinger, E.: “Mi concepción del mundo”; Tusquets editores, Barcelona.  
 Fraseen, V.: “Introducción a la filosofía del tiempo y del espacio”; Labor edit., Barcelona.  
 Davies, P.: “Proyecto cósmico”; Pirámide editorial, Madrid.  
 Gribbin, J.: “El punto omega”; Alianza editorial, Madrid.  
 Davies, P / Gribbin, J.: “Los mitos de la materia”; McGrawHill edit., Madrid.  
 Gribbin, J.: “En busca del Big Bang”; Pirámide edit., Madrid.  
 Weinberg, S.: “El sueño de una teoría final”; Crítica edit., Barcelona.  
 Gribbin, J.: “En el principio. El nacimiento del universo vi-viente”; Alianza edit., Madrid.  
 Mandelbrot, B.: “Los objetos fractales”; Tusquets editorial, Barcelona.  
 Ronan, C.: “Historia natural del universo”; Ediciones del Prado, Madrid.  
 Davies, P.: “La mente de Dios”; McGraw-Hill, Madrid.  
 Capek, M.: “El impacto filosófico de la física contemporánea”; Tecnos editorial, Madrid.  
 Ferris, T.: “El firmamento de la mente”; Acento editorial, Madrid.  
 Hawking, S.: “Breve historia del tiempo”; Crítica editorial, Madrid.  
 Stonier, T.: “La información y la estructura interna del universo”; Hacer edit., Barcelona.  
 Barrow J.D.: “Teorías del Todo”; Crítica edit., Barcelona.  
 Matthieu, R. / Trinh Xuan, T. “El infinito en la palma de la mano”; Urano ed., Barcelona.  
 Hawking, S.: “El universo en una cáscara de nuez”; Crítica edit., Barcelona.  
 Guth, A.H.: “El universo inflacionario”; Debate edit., Madrid.

#### Sitios web recomendados:

Algunos sitios web para apoyar el trabajo independiente del estudiante.

<http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/SedesDependencias/CienciasExactasNaturales/H.PublicacionesMedios/historiasCiencia/InformacionGeneral>

<http://htwins.net/scale2/scale2.swf?bordercolor=white>

<http://physics.bu.edu/~duffy/classroom.html>

<http://www.youtube.com/walter lewin MIT>

<http://www.quimicaweb.net/>

[http://newton.cnice.mec.es/unidades\\_alfabetico.php](http://newton.cnice.mec.es/unidades_alfabetico.php)

[http://www.quimicaweb.net/albert\\_einstein/index.htm](http://www.quimicaweb.net/albert_einstein/index.htm)

<http://www.nanoart.com.my/nano.html>

<http://www.wdl.org/es/>

Sepúlveda, Pineda, Papp, Feynman, Hollyday-Resnick, HewittSepúlveda, Pineda, Papp, Feynman, Hollyday-Resnick, HewittSepúlveda, Pineda, Papp, Feynman, Hollyday-Resnick, Hewitt