



PROGRAMA OFICIAL DE CURSO Física de Ondas o Física III

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1. INFORMACIÓN GENERAL

Nombre del curso: Física III

Programa académico al que pertenece: Química

Unidad académica: Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Programa(s) académico(s) en los cuales se ofrece el curso: Química

Vigencia: 2025-2

Código curso: 302154

Tipo de curso:
Obligatorio

Tipo de curso: Básico

Características del curso: Validable ☒ Habilitable ☒ Clasificable ☐ Evaluación de suficiencia (posgrado) ☐

Modalidad educativa del curso: Presencial

Nombre del área, núcleo o componente de la organización curricular a la que pertenece el curso:
Componentes básicos del currículo o área básica

Prerrequisitos: Física II (0302153)

Correquisitos: Ninguno

Número de créditos académicos (Acuerdo Académico 576 de marzo de 2021):¹ 4

Horas totales de interacción estudiante-profesor:² 96

Horas totales de trabajo independiente: 96

Horas totales del curso: 192

Horas totales de actividades académicas teóricas:³ 64

Horas totales de actividades académicas prácticas: 32

Horas totales de actividades académicas teórico-prácticas: 96

¹ La política de créditos de la Universidad de Antioquia se puede consultar en el siguiente enlace: <https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/docencia>

² Verificar que la sumatoria de las horas de interacción estudiante-profesor, más las horas de trabajo independiente divididas por 48, sea igual al número de créditos del curso.

³ El total de horas totales de actividades académicas teóricas, prácticas y teórico-prácticas serán iguales a las horas totales de interacción estudiante-profesor

2. RELACIONES CON EL PERFIL

Describir el propósito del curso en relación con los perfiles del programa académico. Aquí se puede enunciar el perfil que se tiene declarado y plantear los aportes que hace el espacio de formación.

El curso de Física III proporciona a los estudiantes de Química Pura las bases para comprender los fenómenos ondulatorios, electromagnéticos y cuánticos, fundamentales para el estudio de la estructura de la materia y sus interacciones. Aporta herramientas matemáticas y conceptuales esenciales para el análisis de espectroscopía, microscopía y otras técnicas experimentales utilizadas en química moderna. Además, fomenta el pensamiento analítico y la modelación física de sistemas, habilidades clave en la investigación y desarrollo de nuevos materiales y procesos químicos.

1. **Objetivo general:** Comprender los principios fundamentales del movimiento oscilatorio, ondulatorio, electromagnetismo y física cuántica, aplicándolos al análisis de fenómenos físicos relevantes en química, como la espectroscopía, la difracción y la interacción de la radiación con la materia.
2. **objetivos específicos:**
 - Analizar MAS para comprender sistemas físicos con oscilaciones en los materiales.
 - Estudiar la propagación de ondas, su transmisión, reflexión y ecuación de onda, con aplicaciones en vibraciones moleculares y espectroscopía.
 - Introducir las ecuaciones de Maxwell y las propiedades de las ondas electromagnéticas, enfatizando su energía y presión de radiación, fundamentales en espectroscopía y óptica.
 - Aplicar los principios de la óptica en la formación de imágenes en espejos y lentes, con aplicaciones en instrumentación óptica.
 - Explicar los principios de interferencia de ondas y su aplicación en experimentos de doble rendija, películas delgadas y espectroscopía interferométrica.
 - Analizar la difracción en rendijas y rejillas, la dispersión de rayos X en cristales y la polarización de la luz, con aplicaciones en técnicas de caracterización de materiales.
 - Explorar la naturaleza dual de la luz y la materia, incluyendo el efecto fotoeléctrico, el efecto Compton y el principio de incertidumbre, fundamentales para la comprensión de la mecánica cuántica en química.
 - Estudiar la ecuación de Schrödinger y modelos cuánticos de partículas en pozos de potencial y el efecto túnel, con aplicaciones sistemas químicos.

3. INTENCIONALIDADES FORMATIVAS

Explicitar los elementos orientadores del curso de acuerdo con el diseño curricular del programa académico: problemas de formación, propósitos de formación, objetivos, capacidades, competencias u otros. Se escoge una o varias de las anteriores posibilidades de acuerdo con las formas de organización curricular del programa académico, que se declaran en el Proyecto Educativo de Programa.

El propósito del curso es proporcionar a los estudiantes de química pura una comprensión profunda de los fenómenos ondulatorios y sus aplicaciones en la ciencia. Se abordarán los principios fundamentales del movimiento oscilatorio y ondulatorio, incluyendo ondas mecánicas, sonoras, electromagnéticas y

ópticas, con énfasis en su impacto en el análisis y caracterización de materiales y sustancias.

El curso también establecerá un puente entre la descripción clásica de las ondas y la física moderna, introduciendo la mecánica cuántica desde sus fundamentos experimentales hasta sus formulaciones matemáticas. Se explorará la dualidad onda-partícula y la ecuación de Schrödinger, proporcionando herramientas conceptuales para el estudio de la química cuántica y la espectroscopía.

A lo largo del curso, se enfatizará la relación entre teoría y experimentación, promoviendo el desarrollo de habilidades analíticas y matemáticas que permitan interpretar modelos físicos en el contexto de la química. Se espera que los estudiantes consoliden una base sólida para comprender fenómenos avanzados en fisicoquímica, espectroscopía molecular y otras áreas de la química teórica y aplicada.

4. APORTES DEL CURSO A LA FORMACIÓN INTEGRAL Y A LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN

Describir cómo el curso hace aportes a la formación integral (racionalidades éticas, política, estética y lógica) y a la formación en investigación desde las intencionalidades formativas y el abordaje de los conocimientos y/o saberes.

El curso de Física III contribuye a la formación integral y en investigación mediante actividades que fortalecen el pensamiento crítico, la autonomía y la capacidad de modelar fenómenos físicos con aplicaciones en química.

- **Racionalidad ética:** Se fomenta la reflexión sobre el impacto del conocimiento físico en la sociedad, promoviendo el uso responsable de tecnologías basadas en ondas y mecánica cuántica, como la espectroscopía y los dispositivos electrónicos avanzados.
- **Racionalidad lógica:** El curso desarrolla habilidades analíticas al construir modelos matemáticos rigurosos para describir fenómenos ondulatorios y cuánticos, fortaleciendo la capacidad de argumentar y predecir comportamientos físicos en contextos químicos y tecnológicos.
- **Racionalidad política:** Se generan discusiones sobre el papel de la física en la innovación científica y tecnológica, abordando su impacto en el desarrollo sostenible, la caracterización de materiales y el avance de la nanotecnología y la computación cuántica.

5. DESCRIPCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS Y/O SABERES

Explicitar los ejes problemáticos, saberes, proyectos, contenidos o temas que se abordan en el desarrollo del curso. Se escoge una o varias de las posibilidades de acuerdo con las formas de organización curricular del programa académico.

Unidad 1: Movimiento Oscilatorio

- **Contenidos:** Partícula en Movimiento Armónico Simple (MAS), Energía del oscilador armónico, Relación entre MAS y Movimiento Circular Uniforme (MCU).
- **Laboratorio 1.** El péndulo y Oscilaciones amortiguadas.

- **Duración:** 1 semana

Unidad 2: Movimiento Ondulatorio

- **Contenidos:** Modelo de onda progresiva, Ondas en cuerdas, Reflexión y transmisión de ondas, Energía en cuerdas, Ecuación de onda en cuerdas.
- **Duración:** 1 semana.

Unidad 3: Ondas Sonoras

- **Contenidos:** Función rapidez en sonido, Ondas sonoras periódicas, Intensidad del sonido, Efecto Doppler.
- **Duración:** 2 semanas

Unidad 4: Ondas Estacionarias

- **Contenidos:** Interferencia y ondas estacionarias, Ondas estacionarias en cuerdas y resonancia, Ondas estacionarias en aire, Ondas estacionarias en barras, Batimentos y patrones no, sinusoidales
- **Laboratorio 2.** Ondas estacionarias en cuerda.
- **Duración:** 1 semana

Unidad 5: Ondas Electromagnéticas

- **Contenidos:** Repaso de la corriente de desplazamiento, ley de Ampère y ecuaciones de Maxwell, Ondas electromagnéticas planas, Energía de las ondas electromagnéticas, Momentum y presión de radiación
- **Duración:** 2 semanas

Unidad 6: Óptica Geométrica

- **Contenidos:** Aproximación de un rayo en óptica geométrica, Reflexión y refracción de la luz, Leyes de Snell, Principio de Huygens, Dispersión, Reflexión interna total, Imágenes por espejos planos y esféricos, Imágenes por lentes delgadas: microscopio y telescopio.
- **Laboratorio 3.** Ley Snell. **Laboratorio 4.** Imágenes por lentes delgadas.
- **Duración:** 2 semanas

Unidad 7: Interferencia

- **Contenidos:** Condiciones para la interferencia, Experimento de la doble rendija de Young, Interferencia de luz, Distribución de intensidad en la doble rendija, Cambio de fase debido a reflexión, Interferencia en películas delgadas.
- **Laboratorio 5.** Interferencia de luz
- **Duración:** 2 semanas

Unidad 8: Difracción y Polarización

- **Contenidos:** Patrones de difracción provenientes de rendijas angostas, Resolución de una sola rendija y aberturas circulares, Rejilla de difracción, Difracción de los rayos X mediante cristales, Polarización de las ondas luminosas
- **Laboratorio 6.** Rejilla de difracción
- **Duración:** 2 semanas

Unidad 9: Introducción a la Física Cuántica

- **Contenidos:** Radiación de cuerpo negro y teoría de Planck, Efecto fotoeléctrico, Efecto Compton, Propiedades ondulatorias de las partículas, Revisión del experimento de doble rendija, Principio de incertidumbre de Heisenberg.
- **Duración:** 2 semanas

Unidad 10: Naturaleza Corpuscular de la Luz

- **Contenidos:** Interpretación cuántica, Partícula cuántica y condiciones de frontera, La ecuación de Schrödinger, Pozo de potencial de altura finita, Efecto túnel y barrera de potencial, Aplicaciones del efecto túnel, El oscilador armónico cuántico.
- **Laboratorio 7.** Efecto túnel o efecto Ramsauer-Townsend
- **Duración:** 3 semanas

6. METODOLOGÍA⁴

Explicitar algunos de los siguientes asuntos:

Estrategias didácticas: Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ☐ Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ☐ Aprendizaje invertido ☒ Aprendizaje Basado en Retos (ABR) ☐ Estudio de caso ☐ Aprendizaje entre pares ☐ Clase magistral ☒ Salida de campo ☐ Taller ☒ Otra(as), ¿cuál(es)? ☐ Escriba el nombre de la estrategia.

Describa brevemente la metodología (s) utilizada (s).

1. **Enfoque en el Aprendizaje Centrado en el Estudiante:** El curso se estructura para fomentar y facilitar el aprendizaje centrado en el estudiante.
2. **Cada unidad sigue un formato uniforme:** introducción del tema por el profesor mediante pizarra o diapositivas, seguido por la aplicación de los conceptos a través de ejercicios y problemas específicos o laboratorios.
3. **Refuerzo a través del Estudio Independiente:** Se presentan preguntas, ejercicios y problemas para que los estudiantes los resuelvan de manera independiente, fortaleciendo así los conceptos,

⁴ Para efectos de la preparación y desarrollo de las clases, se sugiere considerar el cuadro anexo de planeación didáctica que acompaña este formato.

el álgebra y las unidades relacionadas con cada tema.

4. **Trabajo Colaborativo en Sesiones de Clase:** Se plantean preguntas, ejercicios y problemas para que los estudiantes trabajen en grupos durante las sesiones de clase, fomentando el trabajo colaborativo y propiciando la discusión de los resultados.
5. **Disponibilidad del Profesor:** El profesor estará disponible en horarios predefinidos, los cuales se comunicarán al inicio del semestre, para atender a los estudiantes y proporcionar apoyo académico.
6. **Guía para el Estudio Independiente:** Se recomienda a los estudiantes seguir un enfoque estructurado durante su aprendizaje independiente, por ejemplo, realizando una lectura anticipada de una hora antes de la clase magistral, sugerirles participar activamente durante la clase, dedicando al menos dos horas a la discusión de conceptos teóricos presentados por el profesor. Después de la clase, destinar de una a dos horas para estudiar el contenido utilizando libros de Física, con preguntas guía proporcionadas para orientar la lectura.
7. **Práctica Integral:** Resolver todos los ejercicios y problemas propuestos en cada tema, promoviendo el desarrollo de habilidades analíticas críticas en aspectos cualitativos, cuantitativos, creativos y de comunicación.
8. **Preparación para Evaluaciones:** Todas las actividades anteriores servirán como preparación integral para las evaluaciones del curso.

Medios y recursos didácticos: Medios y recursos didácticos:

- **Presentaciones Multimedia:** Utilización de diapositivas, videos y animaciones para facilitar la comprensión de conceptos complejos de manera visual y dinámica.
- **Simulaciones y pizarras interactivas:** Uso de pizarras interactivas y simulaciones que permiten al profesor y a los estudiantes interactuar con contenido digital, facilitando la explicación y la resolución de problemas en tiempo real.
- **Material Impreso:** Suministro de material didáctico impreso, como guías, folletos y libros de texto, para proporcionar información adicional y actividades prácticas.
- **Laboratorios:** Implementación de simulaciones y laboratorios que permiten a los estudiantes realizar experimentos y explorar conceptos de manera segura y práctica.

Formas de interacción en los ambientes de aprendizaje y de acompañamiento del trabajo independiente del estudiante: Diseño de clase en Classroom o carpeta virtual, donde se incluyen presentaciones, talleres y referencias bibliográficas. Sesiones de asesoría grupal en las que los estudiantes pueden interactuar directamente con el profesor para aclarar dudas.

Estrategias de internacionalización del currículo que se desarrollan para cumplir con las intencionalidades formativas del microcurrículo:

- **Incorporación de Perspectivas Globales:** Integrar en el currículo contenido que aborde problemáticas, casos de estudio o enfoques desde una perspectiva internacional. Esto implica la inclusión de lecturas, ejemplos y problemas que reflejen la posibilidad del uso de la física para afrontarlos y solucionarlos. Esto permitirá a los estudiantes desarrollar una comprensión más amplia y global de los temas tratados.

- **Integración de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC):** Utilizar herramientas digitales y plataformas en línea que faciliten el aprendizaje de la temática ofrecida en Física I. Esto puede incluir el uso de videoconferencias y/o videos que presentan la solución de algunos problemas planteados en clase. La integración de TIC amplía las oportunidades de aprendizaje más allá de las fronteras físicas, enriqueciendo la experiencia educativa y preparando a los estudiantes para un entorno laboral globalizado.

Estrategias para abordar o visibilizar la diversidad desde la perspectiva de género, el enfoque diferencial o el enfoque intercultural:

- **Incorporación de Contenidos Sensibles al Género y Culturalmente Relevantes:** diseñando problemas y ejercicios que presenten situaciones realistas desde una perspectiva de género, promoviendo la inclusión y la igualdad. Por ejemplo, abordar problemas que destaquen la participación equitativa de hombres y mujeres en situaciones prácticas que involucren conceptos de física.
- **Implementación de Prácticas Pedagógicas Inclusivas:** Fomentar el trabajo en grupos heterogéneos donde los estudiantes puedan colaborar y aprender unos de otros. Esta práctica promueve la diversidad de ideas y perspectivas, y permite que cada estudiante aporte su experiencia única al proceso de aprendizaje.

7. EVALUACIÓN⁵

Explicitar los siguientes asuntos:

Concepción de evaluación, modalidades (auto, co, hetero evaluación y evaluación entre pares) y estrategias a través de las cuales se va a orientar.

1. Evaluación Formativa Continua: Se realizarán cuestionarios, tareas cortas, discusiones en clase y ejercicios prácticos. Esta estrategia proporciona una visión detallada del progreso de los estudiantes, permitiendo ajustes inmediatos en la enseñanza y ofreciendo retroalimentación oportuna. Además, promueve un ambiente de aprendizaje activo y participativo, ya que los estudiantes reciben comentarios regularmente y tienen la oportunidad de mejorar continuamente.

2: Talleres de seguimiento: se realizarán talleres semanales para acompañar el progreso de los estudiantes, esto implica que los estudiantes sean acompañados a lo largo del curso.

3: Evaluaciones periódicas y revisión de las mismas: se harán evaluaciones periódicas, las cuales serán revisadas en clase con el objetivo que los estudiantes se concienticen de su nivel aprendizaje.

Procesos y resultados de aprendizaje del Programa Académico que se abordan en el curso (según el Acuerdo Académico 583 de 2021 y la Política Institucional).⁶

Conocimiento: Los estudiantes serán capaces de describir los principales conceptos teóricos, modelos matemáticos de la física de ondas y la mecánica cuántica.

⁵ De acuerdo con el Artículo 79 del Reglamento Estudiantil de Pregrado: “La evaluación debe ser un proceso continuo que busque no sólo apreciar las aptitudes, actitudes, conocimientos y destrezas del estudiante frente a un determinado programa académico, sino también lograr un seguimiento permanente que permita establecer el cumplimiento de los objetivos educacionales propuestos”; además, en el Artículo 94 se indica que en todos los cursos se deben realizar dos o tres evaluaciones para cumplir con las intencionalidades formativas del microcurrículo; finalmente, los artículos 95 y 96 señalan que, para el desarrollo de evaluaciones parciales o finales, se pueden incluir trabajos de investigación como formas de valoración de los aprendizajes. Por su parte, en el Artículo 24 del Capítulo V del Reglamento General de Posgrados se plantea que las evaluaciones de rendimiento académico se aplicarán en todas las actividades académicas de los programas de posgrado mediante un proceso integral y transparente que permita el seguimiento al desempeño del estudiante.

⁶ La Política de Procesos y Resultados de Aprendizaje de la Universidad de Antioquia se puede consultar en el siguiente enlace: <https://bit.ly/3S47HDV>

Aplicación Práctica: Los estudiantes demostrarán la capacidad de aplicar los principios aprendidos para resolver problemas prácticos en situaciones relacionadas con su vida cotidiana e investigativa.

Habilidades Analíticas: Los estudiantes serán capaces de analizar y evaluar críticamente teoría, modelo, datos y graficas desde la metodología seguida para solución de los problemas propuestos en clase.

Habilidades de Investigación: Los estudiantes desarrollarán la capacidad de diseñar y llevar a cabo una investigación independiente sobre la solución de algunos problemas planteados en el proceso evaluativo.

Competencias en Comunicación: Los estudiantes demostrarán habilidades efectivas de comunicación oral y escrita al presentar sus ideas y resultados de manera clara y coherente.

Pensamiento Crítico: Los estudiantes desarrollarán la habilidad de analizar y cuestionar de manera crítica las teorías, argumentos o enfoques y soluciones propuestas en las diferentes temáticas abordadas a lo largo del curso.

Trabajo en Equipo: Los estudiantes colaborarán de manera efectiva en equipos, demostrando habilidades de comunicación y resolución de conflictos.

Ética Profesional: Los estudiantes entenderán y aplicarán principios éticos en los trabajos sugeridos para realizar en casa.

Culturalmente Competente: Los estudiantes mostrarán sensibilidad y comprensión hacia la diversidad cultural, aplicando estos conocimientos en contextos profesionales.

Momentos de la evaluación del curso y sus respectivos porcentajes.⁷

Momentos de evaluación	Porcentajes
Parcial 1. Unidades 1, 2, 3 y 4	20 %
Parcial 2. Unidades 5 y 6	20 %
Parcial 3. Unidades 7 y 8	20 %
Parcial 4. Unidades 9 y 10	20 %
Quices, talleres e informes de laboratorio	20 %

8. BIBLIOGRAFÍA Y OTRAS FUENTES

Incluir solo la bibliografía que se requiere para el desarrollo del curso; además, presentar los textos en otras lenguas o traducciones que se trabajan en clase, en atención a las culturas o zonas geográficas de las que estos provienen.

⁷ Para programas de pregrado, de conformidad con el Artículo 78 del Reglamento Estudiantil de Pregrado, cuando las faltas de asistencia registradas superen el 20 % de las actividades académicas programadas y definidas como obligatorias, el docente encargado del curso reportará "cancelado por faltas", lo que, para efectos del promedio crédito, equivaldrá a una calificación de cero, cero (0.0). Los cursos cancelados por faltas no serán habilitables. Para programas de posgrados, de conformidad con el Artículo 30 del Acuerdo Superior 432 de 2014, cuando un estudiante supere el 30 % de las faltas de asistencia en un curso, sin causa justificable legalmente, reprobará por inasistencia y se calificará con una nota de cero, cero (0.0).

Cultura o zona geográfica	Bibliografía	Palabras claves
Norte América	Serway, R. y Beichner, R. Física para Ciencias e Ingeniería. McGraw-Hill. Quinta edición, 2002. Volumen I y II	Ondas, Difracción, Mecánica cuántica
Norte América	Sears, F., Zemansky, M., Young, H. y Freedman, R. Física Universitaria. Pearson Educación. Décimo primera edición, 2004. Volumen 1 y 2	Ondas, Difracción, Mecánica cuántica
Norte América	Física, parte I, R. Resnick y D. Halliday. John Wiley & Sons., 1974.	Ondas, Difracción, Mecánica cuántica
Europa	Giancoli, D.C., Año. Physics: Principles with Applications. xª ed. Editorial.	Ondas, Difracción, Mecánica cuántica
Estados Unidos	Física, Vol. I y II. M. Alonso y E. Finn. Fondo Educativo Interamericano, S.A. ,1976	Ondas, Difracción, Mecánica cuántica

9. COMUNIDAD ACADÉMICA QUE PARTICIPÓ EN LA ELABORACIÓN DEL MICROCURRÍCULO

Nombres y apellidos	Unidad académica	Formación académica	Porcentaje de participación
Anyeres Neider Atehortúa Jiménez	Instituto de Física	Doctor en Física	100 %

10. APROBACIÓN DEL CONSEJO DE UNIDAD ACADÉMICA

Aprobado en Acta del ____ de ____ de 2025

**Nombre completo del
secretario del Consejo de la
Unidad Académica**

Firma

Vicedecano

Cargo