|  |  |
| --- | --- |
| **Descripción: Descripción: escudo u de a** | **PROGRAMA OFICIAL DE CURSO**  **(Pregrado y Posgrado)** |
| **UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **INFORMACIÓN GENERAL** | | | | | | | |
| **Nombre del curso:** | | **Física Subatómica** | | | | | |
| **Programa académico al que pertenece:** | | | **Física** | | | | |
| **Unidad académica:**  **Instituto de Física –Facultad de Ciencias & Naturales** | | | | |  | | |
| **Programa(s) académico(s) en los cuales se ofrece el curso:** | | | | | **Física & Astronomía** | | |
| **Vigencia:** | 2024 | | | | | **Código curso:** | **CNF-103** |
| **Tipo de curso:**  **Electivo** | |  | | | | **Tipo de curso:**  Elija un elemento.  **Electivo** | |
| **Características del curso:** Validable  Habilitable  Clasificable  Evaluación de suficiencia (posgrado) | | | | | | | |
| **Modalidad educativa del curso:** Elija un elemento.  En caso de elegir “Otra”, indique cuál. | | | | | | | |
| **Nombre del área, núcleo o componente de la organización curricular a la que pertenece el curso:**  **Grupo de fenomenología e interacciones fundamentales** | | | | | | | |
| **Prerrequisitos:** | | **Fundamentos en Mecánica Cuántica. 0302703** | | | | | |
| **Correquisitos:** | | **Física Matemática II. 0302670** | | | | | |
| **Número de créditos académicos (Acuerdo Académico 576 de marzo de 2021):[[1]](#footnote-2)** 4 | | | | | | | |
| **Horas totales de interacción estudiante-profesor:[[2]](#footnote-3)** 64 | | | | **Horas totales de trabajo independiente:**  128 | | | |
| **Horas totales del curso:** 192 | | | | | | | |
| **Horas totales de actividades académicas teóricas[[3]](#footnote-4):** 64 | | | | **Horas totales de actividades académicas prácticas:**  Número | | | |
| **Horas totales de actividades académicas teórico-prácticas:** Número | | | | | | | |

|  |
| --- |
| 1. **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 propósito del curso de física subatómica es que el estudiante profundice en las componentes centrales del perfil académico de un físico, que son éstas, entre otras componentes, la comprensión profunda de las teorías físicas fundamentales y las habilidades en matemáticas avanzadas. El curso de física subatómica, siendo un curso introductorio de la teoría de la física de partículas, da pie a que el estudiante se ejercite en el conocimiento de la mecánica cuántica y de la relatividad especial, a la par de desarrollar fuertes habilidades en matemáticas avanzadas, como se puede dar en el estudio de las teorías gauge. Otras componentes que también se estimulan en este curso, son la capacidad comunicativa y el aprendizaje continuo. |
| 1. **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. |
| Adquirir significativamente un conocimiento básico de las partículas elementales y las interacciones fundamentales, es decir, de los constituyentes de la materia y de sus interacciones a nivel fundamental. Más específicamente,   1. Comprender la forma en que se formula la teoría de los quarks y los leptones y sus interacciones. 2. Estimar aproximadamente un conjunto de predicciones elementales del Modelo Estándar, tanto para ver cómo funciona como para comprender las pruebas de esta teoría física. 3. Entender por qué se ha aceptado ampliamente que el "Modelo estándar" es la teoría de las partículas e interacciones fundamentales del universo observable. |

|  |
| --- |
| 1. **APORTES DEL CURSO A LA FORMACIÓN INTEGRAL Y A LA FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN** |
| Describir cómo el curso hace aportes a la formación integral (racionalidades ética, política, estética y lógica) y a la formación en investigación desde las intencionalidades formativas y el abordaje de los conocimientos y/o saberes. |
| En cuanto a la formación en la racionalidad lógica, el estudio de la física de partículas, como ciencia experimental y de estructura deductiva y rigurosa, contribuye a la consolidación del pensamiento lógico-deductivo. La actitud ética se promueve a través de la objetividad en la búsqueda de conocimiento, y, por ende, la transparencia del mismo, así como el reconocimiento de un sinnúmero de protagonistas en el surgimiento de las ideas. En lo político, por la necesidad de hacer una revisión crítica constante de los resultados científicos y su impacto en la sociedad, inseparable esto de la dimensión ética. Lo estético se cultiva por la apreciación de la belleza de las teorías físicas, por su simplicidad y unidad explicativa de un inmenso número de fenómenos, y su alto poder predictivo. |

|  |
| --- |
| 1. **DESCRIPCIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS Y/O SABERES** |
| Explicitar los ejes problémicos, 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: Unidades naturales. Partícula elemental y campo cuántico. Formulación lagrangiana y teorema de Noether. Invarianza Gauge.  Unidad 2: . Relatividad Especial. Ecuación de Klein-Gordon. Ecuación de Dirac.  Unidad 3: Electrodinámica cuántica. Reglas de Feynman.  Unidad 4: Teoría gauge no-abeliana. El lagrangiano del Modelo Estándar: teoría electrodébil y cromodinámica cuántica. Mecanismo de Higgs. Sección eficaz de dispersión; anchos de decaimiento; tiempos de vida media.  Unidad 5: Producción de W+- y Z0. Decaimiento del muon. Decaimiento del Higgs. Violación de CP.  Unidad 6: Tópicos más allá del Modelo Estándar. |

|  |
| --- |
| 1. **METODOLOGÍA[[4]](#footnote-5)** |
| 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):  Exposición argumentativa, en la que se utiliza las herramientas tradicionales de tiza y tablero; y  cuando sea necesario, se recurrirá a internet --en el espacio de la clase—, a fin de ilustrar y enriquecer el discurso, para presentar algunos experimentos fundacionales del marco teórico estándar de la física de partículas. |
| Medios y recursos didácticos:  textos introductorios de la física de partícula, artículos divulgativos; videos o simulaciones de algunos experimentos claves de la física de partículas. |
| Formas de interacción en los ambientes de aprendizaje y de acompañamiento del trabajo independiente del estudiante:  Esta clase de interacción se realiza de modo presencial, con asesorías en la oficina del profesor, y asesorías también a través del correo electrónico. |
| Estrategias de internacionalización del currículo que se desarrollan para cumplir con las intencionalidades formativas del microcurrículo:  De manera indirecta, a través de la comunicación del estado del arte de la física de partículas y de la intensa y profusa colaboración de científicos, de diferentes nacionalidades, que se dedican a resolver problemas muy complejos y teóricamente acuciantes. |
| Estrategias para abordar o visibilizar la diversidad desde la perspectiva de género, el enfoque diferencial o el enfoque intercultural:  Ninguna actividad del intelecto, la cual es una facultad connatural de todo ser humano, como es la búsqueda de conocimiento, no tiene género. Esto es una tautología, y si se pone en duda, conlleva, necesariamente, a lo tontamente artificioso. En particular, pues, el quehacer científico no es un asunto de género, ni de razas ni de pedigrís. Otra cosa muy distinta son los desaciertos al respecto, muchas veces nefastos, de la historia humana. Sin embargo, he aquí que proponemos unas cuantas estrategias para prevenir estos disparates:   1. Tener un trato siempre respetuoso con el estudiante, sea varón o mujer, como persona humana que es, y utilizar un lenguaje en lo posible empático, sin ningún tinte diferenciador. 2. Resaltar la contribución de mujeres destacadas en la ciencia, en matemáticas y en física, que contribuyeron al desarrollo de la teoría de la física de partículas. 3. Invitar a una mujer científica al salón de clase, para que diserte sobre algún tópico de física subatómica que sea de su gusto, o del que haya desarrollado alguna investigación. 4. Fomentar o provocar las discusiones abiertas en el salón de clase, sobre lo que es, ha sido y será siempre de enriquecedor la diversidad para la ciencia. |

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **EVALUACIÓN[[5]](#footnote-6)** | |
| 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.  La evaluación, más que un recurso para “medir” el aprendizaje, ha de ser considerada, prioritariamente, como metodología de aprehensión firme y profunda. La estrategia es con exámenes parciales, tareas y exposiciones. La modalidad es, además de la tradicional (para los exámenes parciales y tareas), la de auto y coevaluación, junto con la del profesor, para las exposiciones. | |
| 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]](#footnote-7)  **Los procesos de aprendizaje son:**   1. Exposición de los conceptos fundamentales 2. Demostraciones matemáticas y cálculos numéricos. 3. Exégesis de los avances históricos de la física de partículas 4. Discusiones sobre los resultados más relevantes, experimentales o teóricos, de la física de partícula 5. Retroalimentación continua a través de evaluaciones formativas 6. Discusión de algunas investigaciones actuales en física de partículas.   **Los resultados del aprendizaje son:**   1. Descripción de las partículas subatómicas, esto es, comprender las propiedades y características de partículas como quarks, leptones y bosones gauge. 2. Conocimiento claro y distinto de las interacciones fundamentales 3. Conocimiento general del Modelo Estándar de las partículas elementales 4. Entender aspectos básicos del funcionamiento de los aceleradores de partículas 5. Desarrollar habilidades para comunicar los resultados de investigaciones en física de partículas de manera clara y efectiva. | |
| Momentos de la evaluación del curso y sus respectivos porcentajes.[[7]](#footnote-8) | |
| **Momentos de evaluación** | **Porcentajes** |
| Examen escrito (presencial) de las Unidades 1 y 2 | 10 |
| Tareas (manuscritos entregables) de problemas de las unidades 1 y 2 | 20 |
| Examen escrito (presencial) de las Unidades 3 y 4 | 10 |
| Tareas (manuscritos entregables) de problemas de las unidades 3 y 4 | 20 |
| Examen escrito (presencial) de las Unidades 5 y 6 | 10 |
| Tareas (manuscritos entregables) de problemas de las unidades 5 y 6 | 20 |
| Escrito divulgativo, de no más de cinco páginas, sobre cualquier tópico de la física de partícula | 10 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **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. | | |
| **Cultura o zona geográfica** | **Bibliografía** | **Palabras claves** |
| Estados Unidos | Modern Elementary Particle Physics, Gordon Kane. 2017. | GK |
| Estados Unidos e Inglaterra | Quarks and Leptons: An Introductory Course in Modern Particle Physics, Halzen & Martin. 1984. | H&M |
| Colombia | Notas de clase: El Lagrangiano del Modelo Estándar, Diego Restrepo. 2020. | DR |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. **COMUNIDAD ACADÉMICA QUE PARTICIPÓ EN LA ELABORACIÓN DEL MICROCURRÍCULO** | | | |
| **Nombres y apellidos** | **Unidad académica** | **Formación académica** | **Porcentaje de participación** |
| Diego A. Restrepo Q. | Instituto de Física | Doctorado | 50 |
| Jesús M. Mira M. | Instituto de Física | Doctorado | 50 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. **APROBACIÓN DEL CONSEJO DE UNIDAD ACADÉMICA** | | | | | | | | |
| Aprobado en Acta número del Haga clic aquí o pulse para escribir una fecha. | | | | | | | | |
|  |  |  |  | | |  |  |  |
|  | **Nombre completo del secretario del Consejo de la Unidad Académica** |  | **Firma** | | |  | **Cargo** |  |
|  | | | |  |  | | | |

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> [↑](#footnote-ref-2)
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. [↑](#footnote-ref-3)
3. El total de horas totales de actividades académicas teóricas, prácticas y teórico-prácticas serán iguales a las horas totales de interacción estudiante-profesor [↑](#footnote-ref-4)
4. Para efectos de la preparación y desarrollo de las clases, se sugiere considerar el cuadro anexo de planeación didáctica que acompaña este formato. [↑](#footnote-ref-5)
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. [↑](#footnote-ref-6)
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> [↑](#footnote-ref-7)
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). [↑](#footnote-ref-8)