

PROGRAMA DE ESTUDIO
PLAN C
MAESTRIA EN CIENCIAS FISICAS.
X Edición

I. Fundamentación.

La Maestría en Ciencias Físicas de la Universidad de la Habana está dirigida a Licenciados en Física o profesionales relacionados con dicha ciencia (graduados de ingeniería o de pedagogía superior entre otros). El programa fue aprobado por la Resolución Ministerial No. 6/94 del Ministro de Educación Superior. Se acreditó como programa de excelencia en el año 2002 y en 2012 ratificó dicha categoría.

El plan de Maestría está avalado por el alto nivel científico y pedagógico de los profesores del claustro y por la experiencia acumulada durante más de 30 años en la impartición de posgrado en la Facultad de Física de la Universidad de La Habana. Todos los profesores del claustro de la Maestría poseen el grado científico de Doctor.

La Maestría en Ciencias Físicas está concebida como un escalón intermedio entre el nivel de Licenciado en Física y el doctorado. El aspirante no recibirá una serie de conocimientos acabados, sino orientaciones y direcciones que junto con su integración a la realidad profesional de donde proviene o donde se inserte, propicie la reconstrucción personal del conocimiento.

Por otra parte, este programa tiene el propósito de servir como soporte de superación a cualquier persona dedicada a la Física. Siendo relativamente pocos, los físicos cubanos sin embargo se dedican a una gran diversidad de temas: Enseñanza de la Física; Física del Estado Sólido o Materia Condensada; Óptica; Instrumentación y técnicas de medición; Física de los Materiales; Física Electrónica; entre otros. Tomando en cuenta este hecho, el presente programa ha sido confeccionado con la flexibilidad necesaria para dar respuesta a tan diversos intereses.

II. Requisitos de Ingreso.

1. Poseer un título universitario de Licenciado en Física o equivalente; o de carrera afín (Licenciatura en Educación en la Especialidad de Física, Ingenierías, etc.) que asegure la formación previa necesaria para los fines y exigencias del programa. En caso de ser graduado de una carrera afín, demostrar haber aprobado las siguientes asignaturas de la Licenciatura en Física u otras con programas equivalentes:

- Mecánica
- Física Molecular
- Electromagnetismo
- Óptica
- Física Cuántica
- Análisis Matemático I, II, III, IV
- Métodos Matemáticos de la Física I
- Geometría Analítica y Álgebra
- Álgebra Lineal I y II
- Ecuaciones Diferenciales
- Programación

Electrónica

El proceso de reconocimiento o convalidación de estos estudios será responsabilidad de los departamentos correspondientes:

2. Poder leer literatura científica en inglés.
3. Cumplir con los trámites de ingreso.

En casos que lo requieran, el Comité Académico puede organizar cursos propedéuticos que lleven al aspirante al nivel exigido, mediante la aprobación de los mismos, antes de ser admitido oficialmente como aspirante al título de Maestro en Ciencias Físicas.

III. Perfil del egresado

El egresado de la Maestría en Ciencias Física será capaz de realizar las siguientes actividades:

- Investigaciones en su sector de especialización.
- Proponer nuevas líneas de investigación.
- Dirigir trabajos de pregrado y de maestría.
- Utilizar recursos avanzados de computación y electrónica aplicados a sus temas de investigación.
- Desarrollar la enseñanza de contenidos de la física a nivel universitario.
- Dirigir con un enfoque científico las actividades de docencia e investigación en centros de educación superior.
- Acceder con una preparación de excelencia a Programas de Doctorado en Física.

IV. Sistema de Objetivos.

El objetivo general es lograr mediante la especialización y la complementación de su formación, un especialista de alto nivel científico y pedagógico capaz de detectar, formular, evaluar y proponer soluciones a problemas que se presenten en la Investigación y en la Enseñanza de la Física a nivel universitario.

V. Estructura del Plan.

Asignaturas:

1. **DIDÁCTICA DEL ELECTROMAGNETISMO (48 horas, 4 créditos).** Drs. Reynaldo Font Hernández, María Sánchez Colina, Pedro Muné Bandera.
2. **DIDÁCTICA DE LA ÓPTICA (48 horas, 4 créditos).** Dres. Octavio Calzadilla Amaya y Arbelio Pentón Madrigal.
3. **DIDÁCTICA DE LA FÍSICA MOLECULAR (36 horas, 3 créditos).** Dres. Reynaldo Font Hernández, Osvaldo de Melo Pereira y Juan Guillarón Láser.
4. **TEMAS SELECTOS DE FÍSICA: ELECTROMAGNETISMO (48 horas, 4 créditos)** Dres. María Sánchez Colina, Reynaldo Font Hernández y Juan Guillarón Láser.
5. **TEMAS SELECTOS DE LA FÍSICA: FÍSICA MOLECULAR (36 horas, 3 créditos).**

Dres. Osvaldo de Melo, Reynaldo Font Hernández y Juan Guillarón Llaser.

6. **TEMAS SELECTOS DE MECÁNICA NEWTONIANA (60 horas, 5 créditos).** Dres. José A. Rodríguez y Ernesto Govea Alcaide.
7. **SUPERCONDUCTIVIDAD (36 horas, 3 créditos).** Dres. Ernesto Altshuler Álvarez, Ernesto Govea Alcaide, Pedro Muné Bandera.
8. **ESTADÍSTICA CUÁNTICA (36 horas, 3 créditos).** Dr. Carlos Rodríguez Castellanos
9. **INTRODUCCIÓN A LA DIFRACCIÓN DE RAYOS X (47 horas, 4 créditos).** Dres. Ernesto Estévez Rams y Arbelio Pentón Madrigal.
10. **CIENCIA DE MATERIALES I y II (6 créditos, 3 cada una).** Dres. Aime Pelaiz Barranco, Jorge Portelles Rodríguez, Nelson Suárez Almodóvar
11. **INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE CAPAS DELGADAS SEMICONDUCTORAS (36 horas, 3 créditos).** Dr. Osvaldo de Melo Pereira
12. **MÉTODOS COMPUTACIONALES EN LA FÍSICA I y II (10 créditos, cinco cada una).** Dres. Roberto Mulet, Aliezer Martínez Mesa, Llinersy Uranga Piña, Francisco Palacios Fernández, José Anglada Rivera, Francisco Martínez Sánchez.
13. **ÓPTICA Y LÁSERES (60 horas, 5 créditos).** Dres. Octavio Calzadilla Amaya, María Sánchez Colina, Jorge Ricardo, Francisco Palacios.
14. **FÍSICA DE SEMICONDUCTORES AVANZADA (64 horas, 5 créditos).** Dres. Osvaldo de Melo y María Sánchez Colina,
15. **FÍSICA DE DISPOSITIVOS SEMICONDUCTORES AVANZADA (60 horas, 5 créditos).** Dres. Osvaldo de Melo y María Sánchez Colina.
16. **APLICACIONES DE LA ESPECTROSCOPIA MOSSBAUER A LA CIENCIA DE LOS MATERIALES (36 horas, 3 créditos).** Dr. Nelson Suárez Almodóvar
17. **MÉTODOS AVANZADOS DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL (36 horas, 3 créditos).** Dres. Ernesto Estévez Rams, Arbelio Pentón Madrigal.
18. **FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO AVANZADO (36 horas, 3 créditos).** Dres. Carlos Trallero Giner, Melquiades de Dios Leyva, Augusto González García.
19. **MECÁNICA DE FLUIDOS (36 horas, 3 créditos).** Dr. José Marín Antuña.
20. **PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA SUSTANCIA (36 horas, 3 créditos).** Dres. Nelson Suárez Almodóvar, Pedro Muné Bandera, Julio Capó Sánchez
21. **HISTORIA DE LA FÍSICA (36 horas, 3 créditos).** Dr. Carlos Cabal
22. **TEORÍA DE FUNCIONES GENERALIZADAS Y SUS APLICACIONES A LA FÍSICA (36 horas, 3 créditos).** Dr. José Marín Antuña.
23. **MÉTODOS DE ECUACIONES INTEGRALES EN LA FÍSICA (45 horas, 4 créditos).** Dr. José Marín Antuña.

24. **INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS COMPLEJOS I y II (6 créditos, 3 créditos cada una).** Dr. Ernesto Altshuler Álvarez.
25. **TEMAS AVANZADOS DE MECÁNICA CUÁNTICA (45 horas, 4 créditos).** Dres. Melquiades de Dios Leyva, Carlos Trallero Giner y Augusto Gonzalez García
26. **SIMETRÍA Y GRUPOS DE SIMETRÍA EN LA FÍSICA DE ÁTOMOS, MOLÉCULAS Y SÓLIDOS. (48 horas, 4 créditos).** Dr. Melquiades de Dios Leyva.
27. **FORMALISMOS MATRICIALES EN SISTEMAS CON INTERCARAS. (36 horas, 3 créditos).** Dr. Leovildo Diago Cisneros.
28. **TÓPICOS ACTUALES DE ASTROPARTÍCULAS Y ASTROFÍSICA (48 horas, 4 créditos).** Dra. Aurora Pérez Martínez.
29. **EXPERIMENTOS AVANZADOS DE FÍSICA (48 horas, 4 créditos).** Dres. Ernesto Altshuler, Elena Vigil, Carlos Cabal Mirabal, María Sánchez Colina.
30. **TRANSICIONES DE FASE Y FENÓMENOS CRÍTICOS (40 horas, 3 créditos).** Dr. Melquiades de Dios Leyva
31. **INTRODUCCION A LOS MEDIOS GRANULARES (36 horas, 3 créditos).** Dr. Ernesto Altshuler Álvarez.
32. **BIOLOGÍA DE SISTEMAS (36 horas, 3 créditos)** Dres. Roberto Mulet Genicio, Alejandro Lage Castellanos. Karina García Martínez.
33. **COMPLEMENTOS DE ELECTRONICA (64 horas, 5 créditos).** Dr. Manuel Hernández Calviño.
34. **EVALUACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE EN LOS DATOS EXPERIMENTALES (32 horas, 3 créditos).** Dr. Octavio Calzadilla
35. **INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS ESPECTROSCÓPICAS Y DE DIFRACCIÓN PARA LA CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES (34 horas, 3 créditos).** Dr. Osvaldo de Melo Pereira.
36. **TRANSICIONES DE FASE Y SISTEMAS DESORDENADOS (60 horas, 5 créditos).** Dres. Carlos Rodríguez Castellanos, Roberto Mulet.
37. **MATERIALES PARA LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA SOLAR (36 horas, 3 créditos).** Dra. Elena Vigil Santos.
38. **DINÁMICA CUÁNTICA DE PROCESOS FOTOINDUCIDOS (60 horas, 5 créditos).** Dra. Llinersy Uranga Piña.
39. **TEORÍA DEL ESTADO LÍQUIDO (60 horas, 5 créditos).** Dr. Aliezer Martínez Mesa
40. **MÉTODOS DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA (45 horas, 4 créditos)** Carlos Cabal Mirabal
41. **AUTOMATIZACIÓN DE EXPERIMENTOS DE FÍSICA CON LA PLATAFORMA ARDUINO (40 horas, 3 créditos)** Dr. Gustavo Sánchez Colina.

42. **APROXIMACIÓN DE LAS FUNCIONES ENVOLVENTES. APLICACIONES (36 horas, 3 créditos).** Dr. Melquiades de Dios Leyva

43. **NEUROCIENCIAS COMPUTACIONALES (48 horas, 4 créditos)** Dr. Eduardo Martínez Montes

VI. El sistema de evaluación

Para aprobar el Plan de Maestría serán necesarios **70 créditos** (1 Crédito = 12 horas) divididos de la siguiente forma:

Asignaturas¹	35 créditos	Del presente programa o asignaturas homologables: no menos de 25 créditos ¹ Propuestas por el tutor: no más de 10 créditos ²
Trabajo de investigación, comprendido en:	35 créditos como mínimo, de ellos:	
Dos seminarios de avance de tesis ³	6 créditos	
Presentaciones en eventos ⁴	1 a 3 créditos por evento según criterio del tutor	No más de 5 créditos por este renglón
Publicación de trabajos ⁵	3 a 5 créditos por publicación según criterio del tutor	No hay límite máximo en este renglón.
Evaluación del trabajo de investigación ⁶	Hasta 26 créditos	

¹La evaluación final de cada asignatura se ajusta al contenido y la forma de impartición de la misma. Puede realizarse a través de los seminarios o presentación de informes técnicos, evaluación de artículos, examen tradicional, presentación y defensa de un trabajo final en los que el aspirante muestre los conocimientos adquiridos.

La duración de la maestría es de 2 años máximo a tiempo completo y de tres años a tiempo parcial. Los créditos tendrán una vigencia máxima de 5 años.

El Tutor someterá a la aprobación del Comité de la Maestría una propuesta de Plan de Asignaturas de las contenidas en este plan de acuerdo con los intereses del estudiante. Por asignaturas homologables no se otorgarán más de 12 créditos.

Todos los cursos de postgrado ofrecidos por la Facultad de Física que no estén incluidos en este programa podrán ser incluidos en el sistema de créditos como asignaturas del Plan previa aprobación del comité académico.

²Para hacer uso de esta variante el tutor debe presentar el programa de la asignatura que debe contener:

1. Nombre de la asignatura.
2. Número de horas lectivas.
3. Modalidad (conferencias, clases prácticas, laboratorio, etc)
4. Objetivos
5. Temas
6. Bibliografía
7. Currículo del profesor que lo imparte.

³ En los Seminarios deben estar presentes como mínimo, 10 profesores o investigadores, entre ellos el

tutor y al menos dos doctores especialistas en el tema de investigación lo que quedará plasmado en el acta del seminario. Para que la impartición de un seminario sea reconocida por el Comité de Maestría debe entregarse un acta firmada por el Jefe del departamento donde el aspirante realiza el ejercicio. Es obligatoria la realización de dos seminarios previos a la defensa para la obtención del título de Maestro en Ciencias Físicas.

⁴Se podrán incluir: eventos nacionales, internacionales organizados en el país o internacionales realizados fuera del territorio nacional. El criterio del tutor tendrá en cuenta las categorías antes mencionadas así como la participación del aspirante en la realización del trabajo presentado.

⁵ Es obligatoria la publicación de un artículo con arbitraje estricto para la obtención del título de Maestro en Ciencias Físicas. Se considerarán artículos especializados con arbitraje en: revistas cubanas, revistas nacionales de otros países, memorias de eventos internacionales y revistas del web de la ciencia, ya sea como autor principal o como coautor. Las publicaciones serán consideradas retroactivas hasta tres años si se relacionan con el tema de la Tesis de Maestría. El criterio de tutor se basará en el grado de participación del aspirante y el nivel de la publicación.

⁶La evaluación final del trabajo de investigación la realizará el Comité de Maestría basándose en el cumplimiento del Plan, una evaluación emitida por el tutor y en la revisión del documento de Tesis presentado por el aspirante.

Para proceder a la defensa el aspirante debe presentar al Comité de Maestría el cumplimiento del plan firmado por el tutor y un ejemplar de la tesis con no menos de 30 días de antelación a la fecha prevista para el acto de defensa. La defensa de la tesis será organizada por el Departamento o Institución donde se haya realizado el trabajo. El jefe del Departamento correspondiente presentará al Comité de Maestría una propuesta de tribunal y oponente. La documentación será sometida a la consideración del Comité de Maestría, quien emitirá un dictamen final sobre los créditos otorgados. Finalmente, se requerirá el visto bueno del vicedecano de investigaciones y del decano de la facultad.

VII. BIBLIOGRAFIA

Toda la bibliografía relacionada se encuentra al menos en formato digital en la biblioteca de la Facultad de Física de la Universidad de La Habana.

VIII. CLAUSTRO DEL COMITÉ ACADÉMICO

Dra. María Sánchez Colina. COORDINADORA

Dra. Aime Pelaíz Barranco

Dr. Osvaldo de Melo Pereira

Dr. Octavio Calzadilla Amaya

Dr. Ernesto Altshuler Álvarez

Dr. Nelson Suárez Almodóvar

IX. TEMAS DE INVESTIGACIÓN

Materia condensada y Nanotecnología. Ciencia de Materiales. Física Matemática, mecánica, elasticidad e hidrodinámica. Energías Renovables, solar fotovoltaica. Física Estadística y Física de los Sistemas Complejos. Altas energías y Astrofísica. Biofísica y Física Médica. Física Molecular, Atómica y Nuclear. Enseñanza de la Física. Instrumentación científica.