

**FÍSICA**  
**PLAN DE ESTUDIOS D - MODELO DEL PROFESIONAL**  
**CENTRO RECTOR UNIVERSIDAD DE LA HABANA**

El Plan de Estudio D, se pondrá en vigor en el curso 2007-2008. Este plan define un currículo base, común a todos los centros, que garantiza los contenidos básicos esenciales de la formación del profesional. Los objetivos planteados en el modelo del profesional serán completados a través del currículo propio, que define cada CES en dependencia de sus necesidades, y de asignaturas optativas que se le oferten al estudiante. El Plan de Estudio D concibe como principal transformación la flexibilidad en la preparación de los egresados tanto por el actual y futuro desarrollo de la ciencia y de la técnica a escala universal, como por las características del desarrollo en nuestro país. Los CES deben modificar sistemáticamente, mediante el currículo propio y las asignaturas optativas, la cualidad y la profundidad de los contenidos a impartir y/o modificar en aras de lograr la mejor preparación del estudiante como futuro profesional.

**OBJETO DE TRABAJO Y MODO DE ACTUACIÓN DEL LICENCIADO EN FÍSICA**

**El objeto de trabajo del Licenciado en Física lo constituyen los fenómenos físicos desde la escala del micromundo hasta la del universo en su conjunto y las leyes que lo rigen.** Este objeto de trabajo, como lo demuestran la práctica internacional y nuestra propia experiencia, es muy variado y en constante desarrollo. Lo anterior está determinado por la amplitud de la Física como ciencia y por su carácter básico en relación a las demás ciencias naturales y técnicas, además por la creciente penetración de los resultados, métodos y técnicas experimentales de la Física en todas las esferas de la vida moderna.

El egresado en física tendrá como objetivo medir, relacionar los resultados de estas medidas entre si y con otras magnitudes que no son directamente observables, y deducir de estas relaciones leyes cuantitativas que puedan ser comprobadas a posteriori mediante otra serie de mediciones. En este sentido el Licenciado en Física se ocupa del estudio de los fenómenos naturales y de las leyes que lo rigen, de modo que comprende el complejo mundo de las ciencias naturales, la química, la astronomía, biología, etc. La dinámica de hoy día de la ciencia física, cuyo campo de aplicación varía casi incesantemente, hace que su interconexión con las demás ciencias sea muy grande y sus límites no sean posibles distinguir netamente. Así, áreas como la astrofísica, biofísica, fisicoquímica, electrónica, etc., participan de la naturaleza de sus componentes y quedan en la frontera de campos diversos del conocimiento, dándole al egresado en física la necesaria versatilidad exigida por el actual desarrollo científico-técnico tanto en Cuba como en el mundo.

**MODO DE ACTUACIÓN**

El **modo de actuación** fundamental del Licenciado en Física es la investigación fundamental y/o aplicada como miembro de un equipo; así como, los servicios técnicos, mantenimiento y operación de equipos de alta tecnología en el extenso universo temático de la Física.

## **CAMPOS DE ACCION**

La esencia del objeto de trabajo del físico está presente en los campos de acción tradicionales de la Física como son la mecánica, la física molecular, electromagnetismo, la óptica, la mecánica teórica, la electrodinámica, los fenómenos y leyes del micromundo, la electrónica, los fenómenos ondulatorios, la física estadística, los métodos matemáticos y experimentales de la física y la computación

Las disciplinas que caracterizan los campos de acción en el Plan D son: Física General, Física Teórica, Matemática, Física Experimental, Computación, Electrónica, Trabajo Científico y las asignaturas optativas que constituyen las disciplinas básicas específicas en la carrera. Estas disciplinas crean la base necesaria para el trabajo profesional aun cuando este se desarrolle en áreas interdisciplinarias y de aplicación tales como físico-química, ciencias de materiales, metalurgia, micro y opto-electrónica, aplicaciones del Láser, computación y automatización, comunicaciones, construcción de equipos, aplicación de métodos físicos de análisis, desarrollo de fuentes no convencionales de energía, geofísica y astronomía, física de la atmósfera, meteorología, estudio del medio ambiente y su conservación, biofísica, física médica y física matemática, entre otros.

## **ESFERAS DE ACTUACION**

La experiencia internacional y nacional indica que son muy variadas las esferas de actuación de los físicos. En el Plan D se ha hecho hincapié en el perfil amplio de los estudios teniendo en cuenta esta característica. Sólo a título de ejemplos mencionaremos algunas de las presentes en nuestro país.

Áreas de producción de diversas industrias (electrónica, minería, metalurgia, construcción, etc.), donde el físico ha demostrado poder desarrollar una fructífera labor en las áreas de desarrollo, control de calidad, áreas tecnológicas, etc.

Áreas de investigación y servicios de la esfera de la salud, formando parte de equipos multidisciplinarios de biomedicina, biofísica, instrumentación médica, etc.

Docencia universitaria.

Áreas de investigación y servicios científico-técnicos e innovación tecnológica relacionados con la meteorología, geofísica, electrónica y computación, comunicaciones, construcción de equipos, minería, metalurgia, etc.

MININT y MINFAR.

Otras esferas de investigación, producción y servicios.

## **POSIBLES FUNCIONES DEL PROFESIONAL**

Las principales funciones que puede desarrollar el Licenciado en Física son las siguientes:

Participar en investigaciones fundamentales o aplicadas, teóricas o experimentales y labores de desarrollo en problemas de física, en áreas interdisciplinarias o de aplicación de la física y de sus métodos.

Participar en la enseñanza de la física en la Educación Superior.

Participar en la prestación de servicios científico-técnicos relacionados con la aplicación de métodos físicos de análisis, evaluación y diagnóstico.

Participar en tareas de control de la calidad, estudios de procesos tecnológicos e introducción de nuevas tecnologías, construcción de equipos y sistemas de medición y desarrollo de software en problemas vinculados con la Física, la tecnología, sus métodos y aplicaciones.

Se hace imprescindible que el centro de ubicación laboral le proporcione al recién graduado el adiestramiento necesario para ejercer a plenitud las funciones de su puesto de trabajo. En esta primera etapa de su vida laboral deberá realizar tareas de complejidad creciente, comenzando por las más elementales y será importante, como regla, la dirección por parte de un profesional con mayor nivel y experiencia. También deberá trabajar en la dirección de asimilar la información científico-técnica existente sobre su objeto de trabajo.

Después de cumplimentar estos propósitos, el profesional estará en condiciones de hacerse un especialista en su campo, al desarrollar un trabajo cada vez más independiente y fructífero. Los estudios de postgrado deben encauzar este segundo nivel de formación profesional.

Está formado para comunicar contenidos de física y matemática.

## **OBJETIVO GENERAL DE LA CARRERA DE FÍSICA**

El objetivo general de la carrera de Física es el siguiente:

**Preparar físicos de perfil amplio para trabajar en universidades, centros de investigación, producción y servicios, con una sólida formación científica y profesional, y preparados para el trabajo científico, la tecnología y el trabajo multidisciplinario mediante la investigación fundamental y/o aplicada, así como los servicios científico-técnicos. Su formación integral les permitirá desarrollarse plenamente como seres humanos para que puedan contribuir eficientemente al desarrollo sostenible y progreso de nuestra nación y la humanidad.**

**En el plano educativo** esto conduce a:

1. Formar en el futuro profesional una concepción científica del mundo basada en el materialismo dialéctico y en el estudio con alto nivel y rigor científico de los fenómenos físicos y las leyes que los rigen.
2. Formar en el estudiante una elevada conciencia política e ideológica basada en los principios de la Revolución Cubana, que se manifiesta en el amor a su patria y su disposición a defenderla tanto en tiempo de paz, como de guerra; y de realizar misiones internacionalistas. Desarrollar las habilidades necesarias que le permitan como futuro profesional de la física abordar tareas relacionadas con la defensa del país.
3. Desarrollar en el futuro profesional el amor a la Física, al trabajo, el estudio, la investigación y la auto-preparación científico-técnica, política y cultural; así como, el rigor, la creatividad, la modestia, la honestidad científica, la consagración, el espíritu de sacrificio, el colectivismo y la combatividad necesarios para el desarrollo de su actividad profesional.

4. Desarrollar en el estudiante la conciencia económica y en particular del papel de la Física en nuestra sociedad, acorde con la política científica del PCC y la necesidad de vincular su trabajo científico con las líneas de desarrollo económico y social priorizadas por el Estado.
5. Contribuir a la formación integral del futuro profesional desarrollando en el mismo una adecuada conciencia ambientalista así como sensibilidad, aptitudes e interés por las distintas manifestaciones de la cultura física, artística, literaria y científico-técnica y propiciando su participación en actividades deportivas, artísticas y otras de extensión cultural.
6. Vincular la formación estética general del estudiante al desarrollo de hábitos de utilización adecuada del lenguaje y la terminología científica, de exactitud en la expresión oral y escrita, de rechazo a toda manifestación de chapucería, imprecisión y falta de terminación en el trabajo, así como de la capacidad de apreciar la belleza de la Física y sus métodos de trabajo.

**En el plano instructivo** el objetivo general conduce a preparar al estudiante para que, una vez graduado, pueda desarrollar con éxito las tareas siguientes:

1. Analizar la bibliografía científica en idioma español e inglés sobre una tarea específica y discernir entre los aspectos ya resueltos, los métodos utilizados, y los problemas pendientes de resolver y posibles vías para poder abordarlos.
2. Diseñar, calcular, construir, ajustar, calibrar y poner a punto equipos y sistemas para la medición y registro de parámetros físicos bajo condiciones controladas.
3. Procesar y sistematizar datos de experimentos y experiencias productivas, formulando las correspondientes regularidades empíricas.
4. Interpretar y explicar los resultados experimentales sobre la base de modelos y leyes físicas.
5. Realizar estudios teóricos de sistemas reales, mediante la formulación de modelos físicos, el cálculo de las magnitudes que lo caracterizan, el análisis de los resultados teóricos y experimentales y la formulación de leyes que los rigen. Desarrollar los métodos matemáticos y teóricos de aquellos sistemas físicos bajo estudio.
6. Elaborar y utilizar algoritmos y programas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, asimilación de procesos físicos y control de experimentos.
7. Presentación de los resultados, conclusiones y recomendaciones de su trabajo de su trabajo científico técnico y de diploma mediante informes, artículos científicos y mediante la exposición oral.
8. Participar con otros especialistas en la introducción, formulación de recomendaciones y logros científico-técnicos de los resultados de la investigación en la producción, los servicios, en la práctica social y velar por su protección legal.

## **OBJETIVOS POR AÑOS**

### **PRIMER AÑO**

1. **Utilizar** los métodos de cálculo del álgebra (escalar y vectorial), geometría analítica, cálculo diferencial e integral de una variable y cálculo diferencial de varias variables, pudiendo **explicar** las condiciones y limitaciones que exige la aplicación de cada método, **aplicándolos** en la resolución de problemas y ejercicios, tanto de las matemáticas como de la mecánica que se estudian en el año.
2. **Explicar, interpretar y aplicar** correctamente los conceptos, leyes y resultados de las Físicas Generales I y II al nivel matemático establecido por el presente plan de estudio.
3. **Realizar**, con ayuda del docente, prácticas sencillas de laboratorio empleando instrumentos de mediciones; procesar los datos y resultados experimentales tanto gráfica como analíticamente, calculando los distintos tipos de error presentes en los experimentos estudiados.
4. **Utilizar** sistemas de programas para el procesamiento de datos experimentales y hacer programas de computación sencillos empleando computadoras personales.
5. **Procesar**, almacenar y recuperar información mediante la utilización de software de uso general.
6. **Leer y redactar** resúmenes en inglés sobre la física y la matemática estudiadas en el curso.

## SEGUNDO AÑO

- 1 **Explicar, interpretar y aplicar** correctamente los conceptos, magnitudes, leyes y resultados de las Físicas Generales III y IV y la Mecánica Teórica I al nivel matemático establecido por las mismas.
- 2 **Explicar, interpretar y desarrollar** correctamente los métodos y conceptos del análisis matemático III y IV, el álgebra lineal y las ecuaciones diferenciales ordinarias y su **aplicación** a las físicas que se estudian en el año.
- 3 **Redactar y exponer**, con ayuda del profesor o tutor, resúmenes sobre temas de las asignaturas de física del año a partir de textos en español o inglés.
- 4 **Utilizar** correctamente los montajes experimentales para realizar mediciones que correspondan a los conceptos y leyes la Física Experimental III y IV, **procesando analítica y gráficamente** los resultados experimentales incluido el tratamiento de errores establecidos para las mismas y el empleo de la computación.
- 5 **Participar y desarrollar** algunas de las tareas profesionales de los físicos, al nivel de las disciplinas de este año, como elemento del trabajo científico, redactando al final un informe de dicha participación. Los problemas en el campo de la física o afines, se deben desarrollar de forma individual, con creatividad, independencia y honestidad, teniendo en cuenta consideraciones éticas, económicas, de protección del medio ambiente y de la defensa del país, con un alto sentido de responsabilidad.
- 6 **Utilizar aplicaciones** para realizar gráficas experimentales y programar expresiones matemáticas en un lenguaje criptográfico. Procesar, almacenar y recuperar información mediante la utilización de software de uso general y especializado, en correspondencia con el problema a resolver.

### TERCER AÑO

1. **Explicar, interpretar y aplicar** correctamente los conceptos, leyes y resultados de la Mecánica Teórica II, la Física Moderna, la Electrónica y Electrodinámica I al nivel matemático establecido para las mismas.
2. **Explicar, interpretar y desarrollar** los métodos de las Ecuaciones Diferenciales, Derivadas Parciales y la Variable Compleja (analítica y numéricamente con el empleo de la computación) a la resolución de problemas y ejercicios, en que se apliquen los conocimientos de matemáticas y de física que se estudian en el año.
3. **Redactar y exponer** resúmenes sobre temas de las asignaturas de física, y matemática a partir de bibliografía en inglés y español.
4. **Utilizar** los montajes experimentales que permitan realizar mediciones en Electrónica, Física Experimental incluidos el **diseño** de circuitos eléctricos básicos destinados a la realización y control de dichas mediciones y **el empleo de la computación en el procesamiento analítico y gráfico** de los resultados evaluando críticamente los mismos mediante la **aplicación de la teoría de errores** y cada uno de los pasos del experimento.
5. **Participar** en tareas o proyectos que le permitan entrenarse en la utilización de los distintos elementos que forman parte de la investigación en Física. Estos elementos de su trabajo tendrán componentes de creatividad e independencia y se desarrollarán con honestidad, consideraciones económicas, de protección del medio ambiente y de la defensa del país, con un alto sentido de responsabilidad.
6. **Explicar interpretar y aplicar** resultados de programas de uso general y específicos para la simulación, el cálculo numérico y la adquisición de datos experimentales, así como para la preparación de informes de cualquier actividad experimental

### CUARTO AÑO

1. **Explicar, interpretar y utilizar** correctamente los conceptos, magnitudes, leyes y resultados de la Electrodinámica II, la Mecánica Cuántica no relativista, la Física Estadística, y las asignaturas optativas correspondientes al nivel matemático establecido para las mismas.
2. **Explicar e interpretar** correctamente los conceptos, leyes y resultados de los fundamentos de la Filosofía y Sociedad y Economía Política del Capitalismo.
3. **Aplicar** correctamente los métodos matemáticos de la Física, incluidos los métodos estadísticos y de probabilidades y aplicarlos con posible generalización en la resolución de ejercicios y problemas tanto de las matemáticas como de las asignaturas de física que se estudian en el año.
4. **Ejecutar**, orientado por el tutor y con determinada independencia tareas o proyectos que le permitan entrenarse en la utilización de los distintos elementos que forman parte de las investigaciones en física e interpretar los resultados obtenidos. Las tareas se llevarán a cabo mediante con creatividad e independencia, aplicando la metodología de la investigación científica aplicando los criterios, económicos necesarios, de protección del medio ambiente y de la defensa del país, con un alto sentido de responsabilidad.

5. **Redactar y exponer** resúmenes sobre temas de física estudiados o no en el año; así como, de los resultados de trabajos de investigación realizados a partir de la bibliografía existente en español e inglés.

## QUINTO AÑO

1. A través del trabajo científico **apropiarse** de los elementos esenciales, teóricos y prácticos de la actividad profesional que se desarrolla en un centro laboral específico.
2. **Explicar e interpretar** correctamente los conceptos, leyes y resultados de los fundamentos de la Economía Política de la Construcción del Socialismo, Teoría Socio Política y de los Problemas Sociales de la Ciencia y la Técnica.
3. **Ejecutar** un proyecto o tarea de investigación científica donde se apliquen diferentes técnicas de carácter profesional que permitan evaluar el desarrollo de un conjunto de habilidades tales como:
  - Diseño, montaje, puesta a punto y/o explotación de instalaciones experimentales de la Física.
  - Elaboración y utilización de programas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos y control de experimentos, entre otros.
  - Procesamiento adecuado de un conjunto de datos experimentales, obtención de información a partir de los mismos e interpretación de los resultados.
4. **Resolver** problemas relacionados con la caracterización y transformación de las sustancias en el campo de la física o afines, de forma individual, con creatividad, independencia y honestidad, aplicando la metodología de la investigación científica y teniendo en cuenta consideraciones éticas, económicas, de protección del medio ambiente y de la defensa del país, con un alto sentido de responsabilidad.
5. **Elaborar, escribir y defender** un trabajo de diploma de modo que puedan evaluarse sus habilidades para:
  - Estudiar, analizar y resumir la bibliografía científica en idioma inglés y español, sobre una problemática científica concreta.
  - Interpretar y explicar coherentemente un conjunto de resultados, sobre la base de modelos y leyes físicas.
  - Sintetizar los resultados y conclusiones esenciales de un trabajo científico y presentarlos en forma oral y escrita.