

## **APERTURA DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE ENTRADA EN EL PROGRAMA DE POSTGRADO EN FÍSICA DEL INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO CARLOS EN EL 1º SEMESTRE DE 2015.**

La Comisión de Postgrado (CPG), del Instituto de Física de São Carlos (IFSC), en uso de sus facultades estipuladas en el artículo 39 de las Reglas de posgrado USP, hace pública la apertura del registro y establece las normas para el proceso de selección de ingreso en el primero semestre de 2015 en el programa de Posgrado en Física, maestría y doctorado que ofrece el Instituto de Física de São Carlos (IFSC), Universidad de São Paulo (USP).

### **1 . DISPOSICIONES GENERALES**

1.1. El IFSC ofrece educación de posgrado, en los niveles de maestría y doctorado, en las áreas de concentración en Física Básica y Aplicada, así como en las opciones de Física Biomolecular y Física Computacional.

1.2. El proceso de selección consistirá en un examen escrito, de carácter eliminatorio y clasificatorio, y en caso de empate entre las calificaciones de los candidatos, el análisis de la documentación, según se especifica en Criterios de Selección de elementos.

1.3. Los interesados en participar en el Programa de Posgrado en las áreas de Física Básica y Física Aplicada debe tomar el Examen unificado de pos graduación en física (EUF).

1.4. Los interesados en participar en el programa de posgrado en los énfasis en Física Biomolecular y Física Computacional debe tomar las pruebas escritas específicas aplicadas por el IFSC.

1.5. Podrán participar en los proceso de selección candidatos con un diploma de graduación o los que se graduaron hasta el último día del proceso de registro .

1.6. No se cobra por la inscripción en el proceso de selección.

1.7. Los candidatos que harán el EUF fuera de Brasil debe nombrar a un supervisor, quien tendrá que confirmar la inscripción dentro de 48 horas para que el registro se efectue. Si la solicitud es presentada por el candidato en los últimos dos días, el supervisor sólo tendrá hasta las 17:00 horas del día 29 de agosto 2014 (horario oficial de Brasil) para confirmar la declaración, porque esa es la fecha máxima para el cierre de todas las entradas.

1.8. Si hay problemas técnicos en el registro, los usuarios deben tratar de utilizar otros navegadores de Internet. Persistiendo el problema técnico el candidato debe enviar un mensaje a exam\_pg@ifsc.usp.br describiendo el problema.

### **2. DE LOS EXÁMENES ESCRITOS**

Inscripción:

2.1. En el período comprendido del 04 (de las 09:00H - horario oficial de Brasil) hasta el 29 de agosto de 2014 (hasta las 17:00H - horario oficial de Brasil), todos los interesados en participar en el Programa de Postgrado del IFSC deben inscribirse en los exámenes escritos, de acuerdo con la área de concentración deseada, a saber :

2.1.1. Las personas interesadas en las áreas de concentración en Física Básica y Física Aplicada deben registrarse para el Examen unificado de graduación en física (EUF), utilizando la página web [http://www.ifsc.usp.br/~posgrad/exame\\_pg/inscricao\\_euf](http://www.ifsc.usp.br/~posgrad/exame_pg/inscricao_euf)

2.1.2. Los interesados en la opción Física Biomolecular deben inscribirse para el examen escrito específico utilizando la página web [http://www.ifsc.usp.br/~posgrad/exame\\_pg/inscricao\\_bio](http://www.ifsc.usp.br/~posgrad/exame_pg/inscricao_bio)

2.1.3. Los interesados en la opción de Física Computacional deben inscribirse en los exámenes escritos específicos utilizando la página web [http://www.ifsc.usp.br/~posgrad/exame\\_pg/inscricao\\_comp](http://www.ifsc.usp.br/~posgrad/exame_pg/inscricao_comp)

Nota: Los candidatos pueden inscribirse solamente en una de las pruebas.

2.2. La validación de la inscripción para el examen a ser realizado fuera de Brasil se debe hacer en el plazo de 48 horas por el maestro indicado en la entrada por el candidato. Por lo tanto, el solicitante debe proporcionar una dirección de correo electrónico válida del maestro indicado que se muestra en la aplicación. Es responsabilidad del candidato en ponerse en contacto previamente con el profesor (posible tutor) para que se le informe de que recibirá un mensaje solicitando la validación (aceptación) de su aplicación. Para ello, el profesor indicado tiene el plazo máximo de 48 horas para realizar la validación. Destacamos que el proceso de registro y validación se termina en el 29/08/14 a las 17:00 horas - horario oficial de Brasil. Si el candidato no obtenga en un plazo de 48 horas, el registro del protocolo o un e-mail indicándole que el profesor (posible tutor) se negó la inscripción, significará que el profesor indicado no se ha expresado dentro de las 48 horas y en ese caso, el solicitante deberá indicar otro profesor si tiene tiempo para un nuevo registro.

2.3. La validación de la inscripción para el examen de los candidatos que han solicitado la opción "Quiero indicar otro país" se definirá hasta el 22/08/14 (hasta las 23:59 - horario oficial de Brasil) cuando el solicitante debe comprobar en su área de registro el estado de su inscripción. En el caso de los profesores indicado haber validado la solicitud, pero el solicitante no ha recibido el protocolo de inscripción significa que el sitio no ha sido posible. En esta situación, el solicitante

deberá seleccionar uno de los sitios disponibles, si todavía tiene interés. En el caso del profesor indicado no tener validado el registro, el candidato no obtendrá el protocolo de inscripción.

2.4. Destacamos que el proceso de registro tiene una fecha límite para todos los procedimientos descritos anteriormente a saber: elección de la ubicación fuera de Brasil y la validación por parte del profesor en el 29/08/14 a las 17:00H - horario oficial de Brasil.

2.5. No están obligados a realizar los exámenes escritos candidatos que ya han obtenido puntuación suficiente de cuatro enteros (4.00) en un examen anterior. La validez de la puntuación obtenida en el examen anterior es de cinco semestres consecutivos, desde la fecha de la primera matriculación abierta para el programa después de la publicación oficial de los resultados. El mismo resultado se puede utilizar para la entrada en un curso de doctorado, siempre que se use para el ingreso en la misma zona de concentración para que el candidato se ha habilitado para el curso y respetando el período de validez. Las puntuaciones se utilizaron siempre absolutamente, ya que fueron enviados oficialmente al solicitante sin ningún procedimiento de normalización adicional.

2.6 . Los candidatos que toman los exámenes escritos más de una vez se tendrán en cuenta, a efectos de la inscripción, sólo el último grado del examen.

El contenido de los exámenes :

2.4 . Examen unificado de pos graduación en física (EUF):

El Examen unificado de pos graduación en física (EUF), implica un conocimiento general de la física, a saber: 1) Mecánica Clásica, 2) Electromagnetismo; 3) la Física Moderna, 4) Mecánica Cuántica y 5) Termodinámica y Física Estadística, ya que el programa en el anexo.

2.5 . Examen escrito para la opción Física Biomolecular:

El examen escrito específico a la opción Física Biomolecular se compone de dos partes con el mismo peso. La primera parte del examen contiene 10 preguntas en el área de la física básica y la segunda parte contiene 10 preguntas en el áreas básicas de las ciencias biológicas y bioquímica, como se especifica en el programa adjunto.

Los candidatos que obtengan una puntuación de cero (0,00) en cualquiera de las dos partes del examen serán eliminados.

## 2.6 . Examen escrito para la opción de Física Computacional :

El examen escrito específico para la opción Física Computacional se compone de dos partes con el mismo peso. La primera parte del examen contendrá cuestiones básicas en torno temas de física y la segunda parte contiene preguntas sobre áreas básicas de los problemas informáticos, según se especifica en el programa adjunto.

Los candidatos que obtengan una puntuación de cero (0,00) en cualquiera de las dos partes del examen serán eliminados.

## 3. APLICACIÓN

3.1. La aplicación del Examen unificado de pos graduación en física (EUF) se registrará por las normas establecidas en el anuncio de la EUF, preparado y publicado conjuntamente por las instituciones que participan en su aplicación .

3.2. Los lugares y horarios de aplicación se definirán en conjunto con las demás instituciones que participen en la EUF. Ellos se darán a conocer al menos 15 días antes de la aplicación de las pruebas, en la página web <http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/> en el proceso de selección de, es la obligación del solicitante para supervisar la divulgación.

3.3. Exámenes específicos por escrito para las opciones Física Biomolecular de y Física Computacional se aplicarán en el 14 de octubre de 2014 de 14 a 18 horas (hora oficial de Brasil), en las instalaciones del IFSC/USP, en los lugares que se anunciarán en el sitio web <http://www.ifsc.usp.br/~posgraduacao/> en el proceso de selección, por lo menos 15 días para que la conclusión del examen, es obligación del solicitante para supervisar la divulgación.

Observación : El comité organizador de la EUF, Física Biomolecular y Física Computacional están estableciendo los contactos necesarios para aplicar la prueba al mismo tiempo en lugares adecuadamente distribuidos en Brasil y en el extranjero. Estos lugares se encuentran en la página de registro de los exámenes. El candidato debe elegir sólo uno de estos sitios en el momento de la inscripción. No está permitido establecer nuevos sitios de aplicación de la EUF, Física Biomolecular y Física Computacional, además de los sitios disponibles en las páginas de registro, excepto en el extranjero, si hay solicitudes y existen demandas que justifican la solicitud de que se podrá colocar hasta el 15/08/14 (hasta las 23:59H - hora oficial de Brasil), cuando la opción "Quiero entrar en otro país" será removido de la página de registro. Al elegir la opción "Quiero entrar en otro país", la aplicación no se consolidará de forma automática. Las nuevas ubicaciones, si consolidas, se enviarán por correo electrónico a los candidatos hasta el 22/08/14 (hasta las 23:59H - hora oficial de Brasil). Sin embargo, la aplicación del examen en el extranjero depende

de la colaboración de otras instituciones que no están directamente involucrados en el examen, el comité organizador no puede garantizar de antemano si y donde va a suceder. Si no son posibles "nuevas ubicaciones" hasta 22/08/14 (hasta las 23:59H - hora oficial de Brasil), que indica la imposibilidad de la aplicación oficial de examen en la ubicación solicitada, el solicitante será informado por correo electrónico y debe hacer sus inscripciones de , caso aun tenga interés, eligiendo uno de los sitios disponibles en la página de de registro de la EUF, Física Biomolecular o Física Computacional hasta la fecha limite para la inscripción, con la aprobación del profesor indicado hasta las 17:00H del día 29 de agosto de 2014 (horario oficial de Brasil).

3.4. El solicitante deberá comparecer en el lugar de examen, en los dos días, al menos 30 minutos antes del inicio del examen para revisar los documentos y firmar la lista de presencia, equipado con una identificación válida con fotografía;

3.5. Las pruebas se pueden realizar con lápiz pluma de tinta azul o negro;

3.6. Cada etapa del examen tendrá una duración de cuatro (04) horas a partir de las 14h (hora oficial de Brasil );

3.7. No se le permitirá consultar cualquier material, excepto la que contiene el material de examen.

3.8. No se permite el uso de calculadoras y otros equipos electrónicos tales como teléfonos móviles y programadores.

3.9. No se permite la entrada a la sala de examen a los 60 minutos del inicio de las pruebas;

3.10. La salida definitiva de la sala de examen sólo se permitirá después de 60 minutos desde el inicio del mismo;

3.11. El candidato puede ir al baño, sólo después de 60 minutos desde el inicio de cada examen y acompañamiento por uno de los supervisores del examen;

3.12. Las páginas de rascuño usadas en el examen no serán considerados en la corrección, sólo la información introducida en las páginas con las respuestas adecuadas.

#### 4. EVALUACIÓN DEL EXAMEN ESCRITO

4.1. El Examen unificado de pos graduación en física (EUF) o los exámenes escritos específicos para opciones de Física Biomolecular y Física Computacional serán evaluados en una escala de 0 (cero) a 10 (diez) con una precisión de hasta el segundo decimal, teniendo en cuenta los candidatos calificados que obtener una puntuación final igual o mayor que cuatro (4,0);

4.2. El resultado del examen escrito se dará a conocer hasta 25 de noviembre 2014, cuando cada candidato recibirá por correo postal o correo electrónico, a las direcciones indicadas en el formulario de inscripción, la calificación final de la prueba escrita.

4.3. Las pruebas se descartarán 2 meses después de la publicación de los resultados.

## 5. INSCRIPCIÓN DESPUÉS DE DIVULGACIÓN DE RESULTADOS DEL EXAMEN ESCRITO

Los candidatos calificados en sus exámenes escritos, así como aquellos que están exentos en virtud del punto 2.5 de esta convocatoria, deberán realizar su inscripción definitiva en el período del 26/11 al 02/12 del 2014.

Las inscripciones se recibirán en la Oficina de Graduados del IFSC/USP, de lunes a viernes, de 10h a 12h y de 14h a 16h, excepto días festivos en la siguiente dirección:

Instituto de Física de São Carlos - IFSC / USP  
Serviço de Pós-Graduação  
Avenida Trabalhador São-carlense, 400  
Parque Arnold Schimidt  
CEP: 13566-590  
São Carlos - SP, Brasil

Las inscripciones se pueden realizar en persona o por correo. Los documentos enviados a través de la Oficina de Correos deben enviarse antes del último día de la inscripción, por correo expreso (SEDEX, FEDEX, DHL, o similar), o método equivalente, en el caso de candidatos de otros países, y sólo serán válidas si se recibe en la Oficina de Graduados del IFSC por el quinto día hábil después del cierre de inscripciones.

## 6. DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA INSCRIPCIÓN

En el acto de inscripción, los solicitantes deberán presentar la siguiente documentación:

- a) Formulario de Aplicación (disponible en la página de posgrado, en el IFSC ~ [http://www.ifsc.usp.br/Postgrado / Portal](http://www.ifsc.usp.br/Postgrado/Portal), el tema general, sub ítem de formularios);
- b) Copia de documento de identificación válido o número de pasaporte o RNE para los solicitantes extranjeros (o protocolo);
- c) Copia del Registro de Votantes, certificado de reservista, acta de nacimiento y, en caso aplicable, Certificado de matrimonio;
- d) Copia del expediente académico analítica de graduación y maestría, si los hay, aunque sea incompleta para los estudiantes recién graduados;
- e) CV Lattes/CNPq (para candidatos brasileños o extranjeros que tienen sus datos incluidos en esta plataforma) o Curriculum Vitae (para los solicitantes extranjeros), debidamente registrados;
- f) Plan de investigación conciso (máximo 20 páginas) (para doctorandos solamente);

g) Resultados (puntuación) de examen escrito recibido por correo electrónico.

## **7 . CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS CANDIDATOS**

Los candidatos calificados en el examen escrito y que presentaron la documentación requerida para la inscripción definitiva serán clasificado de acuerdo con la puntuación obtenida en el examen escrito.

En caso de empate en la clasificación debido a la actuación de los candidatos en el examen escrito, se harán las siguientes análisis para el desempate:

- Los solicitantes de la Maestría:

i ) la transcripción del programa de pre-grado, teniendo en cuenta el rendimiento académico del candidato y

ii ) Curriculum Lattes impreso y documentado (en el caso de los candidatos brasileños) o Curriculum Vitae impreso y documentado (para los solicitantes extranjeros ), teniendo en cuenta la producción científica del candidato según la puntuación siguiente.

- Artículo científico en la revista internacional de árbitros y consejo editorial (3 puntos).
- Artículo científico en la revista internacional de árbitros y consejo editorial (2 puntos).
- Artículo científico completo presentado en el congreso (1 punto).
- Resumen presentado en congresos (0,25 puntos).
- Participación en proyectos de Iniciación Científica, con beca (1 punto).
- La realización de la etapa sin beca (0,5 puntos).

- Para los candidatos con Doctorado con una Maestría:

i ) la transcripción de los cursos de grado y de maestría, teniendo en cuenta el rendimiento académico del candidato y

ii ) Curriculum Lattes impreso y documentado (en el caso de los candidatos brasileños) o Curriculum Vitae impreso y documentado (para los solicitantes extranjeros), teniendo en cuenta la producción científica del candidato según la puntuación siguiente.

- Artículo científico en la revista internacional de árbitros y consejo editorial (3 puntos).
- Artículo científico en la revista internacional de árbitros y consejo editorial (2 puntos).
- Artículo científico completo presentado en el congreso (1 punto).
- Resumen presentado en congresos (0,25 puntos).

A la luz de estos análisis, los estudiantes serán clasificados de acuerdo a su desempeño en las

actividades de pregrado y posgrado.

El programa no limita el número de vacantes para la demanda calificada.

Aclaremos que no hay entrevista en el proceso de selección de los solicitantes, y que todo el proceso de selección se lleva a cabo por el Comité de Posgrado en Física IFSC-USP, asesorado por los profesores conectados al IFSC y registrados en el programa de postgrado, en representación de todas las áreas de concentración de la programa. Por otra parte, el examen se codifica, sin identificación del candidato por el examinador grado.

## 8. DIVULGACIÓN DE RESULTADO FINAL

El resultado final del proceso de selección se dará a conocer hasta el 17 de diciembre de 2014, a través del portal <http://www.ifsc.usp.br/> ~ Postgrado / en el proceso de selección de elementos.

## 9. INSCRIPCIÓN

En el período de inscripción, que se define en el calendario de Postgrado de la Universidad de São Paulo y publicado junto con el resultado final del proceso de selección, el candidato seleccionado deberá inscribirse en la Oficina de Posgrado IFSC/USP, con la entrega de la siguiente documentación:

### ***Curso de Posgrado, nivel de Maestría:***

i) Los formularios de inscripción, Declaración de cursos obligatorios, Elección de Consejero y Asistencia Médica, debidamente cumplimentada y firmada (disponible en la página de Posgrado, en el Portal de la IFSC: <http://www.ifsc.usp.br/> ~ posgrado / en el proceso de selección de elementos, sub-sección Filename);



ii) una copia del certificado de graduación, debidamente registrada o certificado de graduación con la fecha de finalización de la graduación, obtenido en el curso reconocido oficialmente. No serán aceptados para este propósito diplomado corto, excepto en casos especiales de mérito académico, demostrado al Comité específicamente constituidas por la Junta de Normas y Apelaciones y aprobados por el Consejo de Estudios de Posgrado, USP;

iii) Una copia de la transcripción completa del curso universitario. Nota: Si el candidato ya ha dado copia de la transcripción completa de la graduación en el registro, el punto 6. d) Este artículo no debe ser tenido en cuenta.

***Curso de Posgrado, nivel de Doctorado:***

i) Los formularios de inscripción, Declaración de cursos obligatorios, Elección de Consejero y Asistencia Médica, debidamente cumplimentada y firmada (disponible en la página de Posgrado , en el Portal del IFSC: [http://www.ifsc.usp.br / ~ posgrado /](http://www.ifsc.usp.br/~posgrado/) en el proceso de selección de elementos , sub-sección Nombre del archivo);

ii) Una copia del certificado de graduación, debidamente registrada o certificado de graduación con la fecha de finalización de la graduación, obtenido en el curso reconocido oficialmente. No serán aceptados para este propósito en diplomado corto, excepto en casos especiales de mérito académico, demostrado por el Comité específicamente constituidas por la Junta de Normas y Apelaciones y aprobados por el Consejo de Estudios de Posgrado , USP;

iii ) Una copia de la transcripción completa del curso de pregrado y otro del curso de postgrado (Nivel Maestría). Nota: Si el candidato ya ha dado copia de la transcripción completa de la graduación en el registro, el punto 6. d ) Este artículo no debe ser tenido en cuenta.

iv ) Una copia del Diploma de Maestría o certificado de Tesis de Defensa, debidamente aprobada y emitida por el organismo competente;

Los solicitantes de curso de maestría que aún no han obtenido el título de un órgano competente de su licenciatura , hasta la fecha de inscripción , no será capaz de completar el proceso de registro.

Los candidatos al programa de doctorado con un grado de Maestría que no tenga su defensa aprobada por el órgano competente de la fecha de inscripción, no será capaz de completar el proceso de registro.

### **INFORMACIÓN :**

Información adicional y aclaraciones adicionales se pueden obtener en la Oficina de Posgrado IFSC, ubicado en Avenida Trabalhador São-carlense, 400 Parque Arnold Schmidt CEP: 13566-590 São Carlos - SP, Brasil, teléfono: (16) 3373-9777/9589/8808, el portal del IFSC: [www.ifsc.usp.br](http://www.ifsc.usp.br); postal: PO Box 369, código postal 13560-970, Sao Carlos, SP, Brasil, o por e-mail a: [exam\\_pg@ifsc.usp.br](mailto:exam_pg@ifsc.usp.br).

### **PROGRAMA PARA EL EXAMEN ESCRITO:**

Las áreas de concentración en Física Básica y Aplicada :

1. Mecánica Clásica: a) las leyes de Newton. b) movimiento unidimensional. c) Las oscilaciones lineales. d) Propuesta en dos y tres dimensiones. e) la gravitación de Newton. f) cálculo de variaciones. g) Las ecuaciones de Lagrange y Hamilton. h) las fuerzas centrales. i) sistemas de partículas. j) Los marcos no inerciales. k) la dinámica de los cuerpos rígidos. l) junto oscilaciones. Bibliografía: JB Marion y ST Thornton , Dinámica clásica de los cuerpos y de Sistemas , 4<sup>a</sup> edición, Harcourt, 1995 . KR Symon , Mecánica , 3<sup>a</sup> Edición , Addison - Wesley , 1971 . T.W.B. , Mecánica Clásica Kibble , Imperial College Press , 2004 . AP francés y MGEbison , Introducción a la Mecánica Clásica , Chapman y Hall, 1987 . RA Becker, Introducción a la Mecánica Teórica , McGraw -Hill, 1954.

2. Electromagnetismo: a) campos electrostáticos en el vacío y en materiales dieléctricos. b) Solución de ecuaciones de Laplace y de Poisson. c) los campos magnéticos, corrientes continuas y materiales no magnéticos. d) La fuerza electromotriz inducida y la energía magnética. e) los materiales magnéticos. f) las ecuaciones de Maxwell. g) La propagación de las ondas electromagnéticas. h) La reflexión y la refracción. i) radiación. j) El electromagnetismo y relatividad. Bibliografía: DJ Griffiths, Introducción a la electrodinámica , 3<sup>a</sup> Edición , Prentice -Hall, 1981 . JR Reitz , FJ Milford, RW Christy, Fundamentos de la Teoría Electromagnética , tercero . Edición , Free Press, 1982 . RK Wangsness , los campos electromagnéticos , Wiley, 1986 . EM Purcell, Berkeley Curso de Física , Electricidad y Magnetismo , Edgard Blücher , JB Marion y MA Heald , Clásica Radiación Electromagnética , Brooks / Cole ( 1995 ) .

3. La física moderna: a) Fundamentos de la relatividad. b) Mecánica de partículas relativistas. c) Propagación de la luz y de la relatividad newtoniana. d) El experimento de Michelson y Morley. e) Los postulados de la teoría especial de la relatividad. f) Las

transformaciones de Lorentz. g) La causalidad y simultaneidad. h) La energía y el tiempo relativista. i) la radiación térmica, el problema del cuerpo negro y el postulado de Planck. j) de fotones y las propiedades corpusculares de la radiación. k) El modelo de Rutherford y el problema de la estabilidad de los átomos. l) El modelo de Bohr. distribución m) Boltzmann de la energía. n) Los átomos, moléculas y sólidos. Bibliografía: R. Eisberg y R. Resnick , Física Cuántica de átomos, moléculas, sólidos , núcleos y partículas segunda edición , Wiley, 1985 . R. A. Tipler y Llewellyn, la Física Moderna . Tercera . Edición , LTC , 2003 . W. Rindler , Introducción a la Relatividad Especial , Oxford Univ . Press, 1991 . AP francés, Relatividad Especial , WW Norton (1968). STA Thornton y Rex, Física Moderna para Científicos e Ingenieros , Brooks Cole, 2005 . RA Serway , CJ Moisés y CA Moyer, la Física Moderna , Brooks Cole, 2004 . J. Leite Lopes, Introducción a la Teoría Atómica de la Materia, en el Documento Técnico , 1959. HM Nussenzveig , Escuela de Física Básica IV ( Capítulo 6 ) , Edgard Blücher .

4. Mecánica Cuántica : a) Introducción a las ideas fundamentales de la teoría cuántica. b) El aparato matemático de la mecánica cuántica de Schrödinger. c) la formalización de la Mecánica Cuántica. Postulados. Descripción Heisenberg. d) El oscilador armónico unidimensional. e) los potenciales unidimensionales. f) La ecuación de Schrödinger en tres dimensiones. El momento angular. g) Las fuerzas centrales y el átomo de hidrógeno. h) espinores en la teoría cuántica no relativista. i) La adición de momentos angulares. j) Teoría de la perturbación independiente del tiempo. k) partículas idénticas. Bibliografía: C. Cohen - Tannoudji , B. Diu , F. Laloë , Mecánica Cuántica , Vols. I y II , primera edición , Wiley , 1977 . S. Gasiorowicz , la Física Cuántica . Dos enseñada, 1979 . E. Merzbacher , Mecánica Cuántica 3<sup>a</sup> edición, Wiley 1997 . RH Dicke y JPWittke , Introducción a la Mecánica Cuántica, Addison Wesley, 1961 . Levin Quantum Chemistry, Prentice -Hall, 1991.

5. Termodinámica y Física Estadística: a) los sistemas termodinámicos. b) Variables y ecuaciones de estado, diagramas PVT. c) Trabajo y la primera ley de la termodinámica. d) equivalente mecánico del calor. e) la energía interna , entalpía , ciclo de Carnot. f) Los cambios de fase. g) La segunda ley de la termodinámica y la entropía. h) Las funciones termodinámicas. i) Aplicaciones prácticas de la Termodinámica. j) Teoría cinética de los gases. k) Descripción física de un sistema estadístico. l) ensemble microcanónica. m) Canónica Ensemble. n) El formalismo canónico en Classical Gas. o) Gran Canónico Ensemble. p) Ideal Quantum Gas. q) Ideal Fermi Gas. r) de Bose- Einstein. Bibliografía: S.R.A. Salinas - Introducción a la física estadística. Edusp , 1998 . F. Reif . Fundamentos de Física Estadística y térmica . Primera edición. Mc Graw Hill, 1965 . F. W. Sears y G. L. Salinger . La termodinámica , teoría cinética y termodinámica estadística , tercera edición . Addison Wesley.1975 . • H. B. Callen , Termodinámica , Wiley, 1960 . R. Kubo, Mecánica Statistical , Norte - Holanda , 1965 . MW Zemansky - Calor y Termodinámica , Ed Guanabara Dos, 1978 .

Opción Física Biomolecular:

1 . Física : a) Los principios de la Dinámica - Leyes de Newton y sus aplicaciones b ) Conservación de la energía : Trabajo de una fuerza constante, una fuerza de trabajo en el caso general , las fuerzas conservadoras , la conservación de la energía en aplicaciones de movimiento generales : campos gravitatorios y c eléctrica) oscilaciones : oscilador armónico simple ( sistema masa- resorte y el péndulo simple ) , oscilaciones forzadas y amortiguadas , d ) Movimiento ondulatorio : Onda concepto , ondas armónicas , propagación , reflexión y refracción , e) Introducción a la termodinámica : el calor y la Ley primera f ) física óptica : diferencia de fase y coherencia , de interferencia de ondas electromagnéticas en la difracción de la doble rendija en una sola rendija ; g ) Temas de introducción a la física moderna : modelos atómicos ( Rutherford , Bohr ) , la dualidad onda-partícula , onda función , ecuación de Schrödinger para sistemas simples , cuantificación de la energía . Bibliografía : PA Tipler , Física ( volúmenes 1 , 2 y 3), 5<sup>a</sup> edición , LTC Editorial , D. Halliday , R. Resnick , KS Krane , Física ( volumess 1 , 2 y 4), cuarta edición, LTC Editorial , RA ; Alaor Keys, Física ( vol. 1 , 3 y 4), 1<sup>a</sup> edición, Reichmann y Affonso Editores .

2 . Biología / Bioquímica : a) la lógica molecular de la vida , b ) las células , c ) Biomoléculas , d ) Agua e) Aminoácidos , f ) Los péptidos , g ) , h) de la proteína Los hidratos de carbono , i ) Glycobiology , j ) Los nucleótidos , k) Ácidos ácidos nucleicos, el) Lípidos . Bibliografía: David L. Nelson, Michael M. Cox, Lehninger principios de bioquímica 4 . edición, Nueva York: Sarvier , 2006 ; Bruce Alberts, Molecular Biology of the Cell, 4ta edición, Nueva York: Guilford Press, 2008 [et al. ] . Harvey Lodish [et al. ] , Biología Celular y Molecular , 5<sup>a</sup> edición , Nueva York: Guilford Press, 2005 .

#### Opción Física Computacional :

1 . Mecánica : Cinemática , las leyes de Newton , trabajo y energía, momento , rotación y momento angular , de equilibrio estático y elasticidad. Bibliografía : Física para Científicos e Ingenieros , Volumen 1 , Paul A. Tipler y Gene Mosca, LTC ; Curso de Física básica: Mecánica , volumen 1 , H. Moyses Nussenzveig , Editora Edgard Blucher ; Física - Fundamentos y Aplicaciones , RM Eisberg y LS Lerner , volumen 1 , Mc Graw - Hill.

2 . Electricidad y Magnetismo : campo eléctrico, potencial eléctrico , capacitancia, circuitos de corriente continua . Campo magnético , circuitos de corriente alterna , las ecuaciones de Maxwell . Bibliografía : Física para Científicos e Ingenieros , Volumen 2 , Paul A. Tipler y Gene Mosca, LTC ; Curso de Física básica: Mecánica , volumen 3 , H. Moyses Nussenzveig , Editora Edgard Blucher ; Física - Fundamentos y Aplicaciones , RM Eisberg y LS Lerner , volumen 3 , Mc Graw - Hill.

3 . Métodos numéricos : interpolación y extrapolación , de integración , de números aleatorios y Monte Carlo , raíces , FFT y aplicaciones , de descripción de datos estadísticos . Bibliografía: Numerical Recipes : El arte de la Ciencia Informática , William H. Press, Brian P.

Flannery, Saúl A. Tekolsky y William T. Vetterling , Cambridge University Press; Física Computacional , Nicholas J. Giordano y Hisao Nakanishi , Pearson Educación; Computacional Física, Steven E. Koonin y Dawn C. Meredith , Addison Wesley .

4 . Estructuras de datos : clasificación , estructuras de datos básicos y algoritmos de grafos básicos. Bibliografía : Introducción a los algoritmos , 2<sup>a</sup> edición , Thomas H. Cormen Charles E. Leiserson , Ronald L. Rivest, Clifford Stein, MIT Press y McGraw - Hill; Fundamentos de Estructura de Datos , E. Horowitz , S. Sahni , Campus, Río de Janeiro , 1986 , Algoritmos y Estructuras de Datos , N. Wirth , Englewood Cliffs, Prentice - Hall , 1986 .

5 . Programación: Elementos básicos , estructuras de control , matrices , subprogramas , el desarrollo de 4 pasos. Bibliografía : La programación sistemática en Pascal, Niklaus Wirth Editorial: Campus, cuarta edición ; Proyecto de Algoritmos , segundo . edición , N. Ziviani , Thomson , 2004 ; C. - Lenguaje de programación ANSI , BW Kernigham , DM Ritchie, Harvard Business School Press, 1995 . Idiomas aceptados C , C + + , Fortran , Pascal / Delphi y Java.