



Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires
Ministerio de Educación e Innovación



Instituto Superior del Profesorado
"Dr. Joaquín V. González"

PROGRAMA DE CONTINUIDAD PEDAGÓGICA EN CONTEXTO DE LA PANDEMIA MUNDIAL DEL COVID-19 -2021-

INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO "DR. JOAQUÍN V. GONZÁLEZ"

Nivel: Terciario

Carrera: Profesorado de Educación Secundaria en Física / Profesorado de Educación Superior en Física

Eje: Campo Formación específica

Instancia curricular: Física IV

Cursada: anual

Carga horaria: 8 horas cátedra semanales

Profesor: Horacio Daniel Rinaldi

Año: 2021

Fundamentación

Para la formación de los futuros profesores en Física considero que es necesario tener en cuenta, por un lado, los continuos avances que en el campo de la investigación tiene la disciplina y por el otro, los profundos cambios que la investigación educativa ha introducido en la enseñanza de las ciencias naturales en los últimos veinte años. Estos dos aspectos deben considerarse como muy importantes a la hora de decidir las acciones a seguir para la enseñanza de la Física en las dos áreas fundamentales en las que se la puede dividir: Clásica (Mecánica-Óptica-Termodinámica-Electromagnetismo) y Contemporánea (Relatividad-Cuántica).

Si se tiene en cuenta la situación actual del campo disciplinar específico, donde los contenidos se renuevan y se modifican a un ritmo vertiginoso, quizás importe más contribuir a la formación de criterios de apropiación de contenidos y a la comprensión de los diferentes paradigmas epistemológicos, que a la adquisición de un conjunto de saberes definitivos sobre el cual debe basarse la práctica docente.

En consecuencia, pasan a tener especial importancia capacidades y procesos que la enseñanza de la Física en particular, y de las Ciencias Naturales en general, atendía sólo a medias o simplemente no atendían. Los aprendizajes significativos que se facilitan a través de la resolución de problemas, los trabajos prácticos de laboratorio, las lecturas de trabajos originales que permiten analizar cómo y cuándo aparecieron históricamente determinados contenidos y las transformaciones que en el mundo introdujeron su desarrollo, los cambios de paradigmas científicos y filosóficos que tuvieron lugar en distintos periodos de la historia, el uso de la informática para la realización de trabajos de laboratorio, enriquecen y determinan de manera contundente el perfil del futuro egresado.

Atento a todo esto, es que la selección de contenidos que se proponga y su secuencia particular, deberán estar orientados hacia la apropiación de criterios prácticos y metodológicos que permitan generar un tratamiento concreto y productivo del objeto de estudio. De esta manera, se podrán luego evaluar: las implicancias de los marcos conceptuales vigentes, los criterios para la selección y análisis de los ejes de contenidos y el patrimonio cultural que subyace. Así quizás, se conduzca al futuro profesor a un goce estético por hacer física y por enseñarla.

La selección y secuencia de los contenidos mínimos de Física Atómica y Nuclear que forman parte de la llamada Física Moderna o Contemporánea, ha sido realizada dentro del marco de la fundamentación anterior.

Por otra parte, no puede dejar de considerarse, que la apropiación de estos contenidos darán al futuro egresado una visión más profunda de otras ciencias como la Matemática (Ecuaciones

diferenciales; Teoría de Fourier; Teoría de Operadores), la Astronomía (Origen del universo; Teorías Cosmológicas), la Química (Teoría Atómica; Enlaces moleculares) y la Electrónica (Conducción eléctrica en los semiconductores; Diodo; Transistor). Resulta de particular importancia lo anterior, ya que el nuevo profesional de la educación necesita de esas informaciones no como simples materias más, sino como un real aporte que le permita una visión integradora entre las ciencias. Por lo tanto, constituyen un todo necesario para la formación integral de un docente en Física.

En particular en este curso se desarrollarán contenidos básicos de la llamada Física Moderna: Relatividad Especial, Mecánica Cuántica Ondulatoria, Física Atómica y Física Nuclear. La idea de la cuantización de la energía en diversos sistemas físicos, se trata utilizando como hilo conductor, el desarrollo histórico de las ideas utilizadas en el análisis y explicación de los fenómenos de finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX. Simultáneamente se guía a los estudiantes hacia la valoración del trabajo de los científicos que construyeron los nuevos modelos.

La dualidad onda-partícula y el principio de incertidumbre son fundamentales para comprender la Mecánica Cuántica Ondulatoria y la ecuación de Schrodinger aparece como la ecuación fundamental de dicha teoría. Su aplicación para el átomo de hidrógeno, conduce a resultados matemáticos que pueden ser interpretados en función de los hechos experimentales.

Finalmente se tratan algunos de los aspectos fundamentales del núcleo atómico y los procesos físicos involucrados en su desintegración. Los fenómenos de fisión y fusión permiten acceder a la energía que el núcleo encierra.

La cursada de Física IV permitirá desarrollar y aportar los siguientes aspectos didácticos al trayecto de formación centrado en la disciplina:

- La importancia de los cambios de paradigmas científicos y filosóficos en la enseñanza de la Física.
- La importancia de la resolución de ejercicios y problemas en la enseñanza de la Física.
- El proceso de modelización en Física y su impacto en la enseñanza.
- La enseñanza de la Física mediante experimentos.
- Las cuestiones CTS en la enseñanza de la Física.

Objetivos / Propósitos

Al finalizar el curso de Física IV, los estudiantes del profesorado estarán en condiciones de:

- Conocer los conceptos generales de la Física Moderna: Relatividad Especial, Mecánica Cuántica, Física Atómica y Física Nuclear.
- Comprender la necesidad de modificar el pensamiento ligado a la intuición y al sentido común utilizado en la Física Clásica.
- Evaluar la eficacia de los nuevos modelos utilizados para interpretar los fenómenos estudiados, reconociendo que los conceptos de la ciencia no son absolutos.
- Resolver situaciones problemáticas vinculadas con los temas desarrollados en el curso.

Contenidos / Unidades temáticas

1.- Introducción a la Teoría Especial de la Relatividad

La relatividad clásica. El experimento de Michelson-Morley. Los principios de la Relatividad Especial. Las transformaciones de Lorentz. Simultaneidad. Dilatación del tiempo. Contracción de la longitud. Cinemática relativista. Dinámica relativista: masa y energía. El efecto Doppler. La creación de partículas. Problemas.

2.- Cuantización de la carga y la energía

Movimiento de partículas cargadas en campos eléctricos y magnéticos. El experimento de J.J.Thomson. El experimento de Millikan. La ley de Kirchhoff y la radiación del cuerpo negro. Hipótesis de Planck. El efecto fotoeléctrico. Los rayos X: el espectro continuo. El efecto Compton. La producción y aniquilación de pares. Absorción. Problemas.

3.- Modelos Atómicos

Las series espectrales del hidrógeno. La dispersión de partículas alfa de Rutherford. El modelo de Bohr. El principio de correspondencia. El experimento de Franck y Hertz. Los rayos X: el espectro discreto. Correcciones al modelo de Bohr. Problemas.

4.- Introducción a la Mecánica Cuántica Ondulatoria

La onda de De Broglie. Difracción de partículas. La dualidad onda - partícula. El principio de incertidumbre. Paquetes de ondas. La interpretación probabilística de la función de onda. Problemas.

5.- Ecuación de Schrodinger

Principios de la Mecánica Cuántica Ondulatoria. La ecuación de Schrodinger. El pozo de potencial infinito. El escalón de potencial. El pozo de potencial. La barrera de potencial. Problemas.

6.- El átomo de hidrógeno

El átomo de hidrógeno. Las reglas de selección. El efecto Zeeman normal. El experimento de Stern-Gerlach. El spin del electrón. La estructura fina. El efecto Zeeman anómalo. Principio de exclusión de Pauli. Problemas.

7.- Introducción a la Física Nuclear

Modelos de núcleos. La energía de enlace. La desintegración radiactiva. Familias radiactivas. Las reacciones nucleares. El descubrimiento del neutrón. Fisión y fusión. El reactor nuclear de fisión. Las partículas elementales. Problemas.

Bibliografía obligatoria

Física Moderna	R. Serway – C. Moses – C. Moyer	Thomson
Física Cuántica	Eisberg-Resnick	Limusa
Introd. a la teoría especial de la relatividad	R. Resnick	Limusa
Física Moderna	Gautreau-Savin	Schaum

Bibliografía general

Relatividad especial	A.P. French	Reverté
Fundamentos de Física Moderna	Eisberg	Limusa
Introducción a la Física Moderna	McGervery	Trillas
Física Volumen III	Alonso-Finn	Addison Wesley
Física Moderna	P.A. Tipler	Reverté
Conceptos de Física Moderna	Beiser	Mc Graw Hill
Historia del tiempo	S. W. Hawking	Crítica

Modalidad

- Se trabajará con el libro Física Moderna - R. Serway – C. Moses – C. Moyer. Este libro se consigue en Internet en forma libre y gratuita. Para aquellos alumnos/as que no tengan la posibilidad de contar con una buena conectividad, se les ofrecerá una fotocopia papel de los capítulos que se utilizarán durante la cursada. La manera de que los alumno/as se contacten con ese material se resolverá en forma particular con los alumnos/as que presenten la dificultad mencionada.
- Todas las semanas y exclusivamente en los horarios y días de la semana asignados a la materia se enviará un email a todos los alumnos que cursan. En ese email se les informará la actividad a realizar con el libro, compatible con la que se desarrollaría en el caso de una actividad semanal presencial.
- El alumno podrá realizar online todas las consultas que resulten de la actividad planteada enviando un email con sus dudas. Estas consultas deberán ser realizadas exclusivamente en el horario y día de la semana asignado a la materia.
- La devolución, con las aclaraciones y respuestas adecuadas a las consultas realizadas, también se realizará vía email en los días y horarios asignados a la materia.
- Si todos los alumnos/as tienen una adecuada conectividad (sólo si todos los alumnos/as tienen Internet en su casa) se les dará a realizar actividades con páginas de Internet adecuadas.
- Algunas de las actividades propuestas, obligará a los alumnos/as a entregar material escrito sobre la correspondiente actividad. El material se entregará vía email. Para los alumnos/as que no tengan buena conectividad se instrumentará en forma particular como se podrá realizar esa entrega.
- En caso de que sea posible la presencialidad durante el año 2021 y la conectividad de los alumnos/as lo permita se realizarán las siguientes actividades vinculadas con el laboratorio.
 - a) Determinación de e/m con el tubo de haz filiforme
 - b) Experiencia de Millikan (con ordenador)
 - c) Efecto fotoeléctrico (con ordenador)
 - d) Estudio del espectro de emisión de diferentes gases.
 - e) Determinación de la constante de Planck.

La aprobación de cada uno de los trabajos prácticos de laboratorio involucra la realización grupal de un informe.

Cursada, evaluación y aprobación de las instancias curriculares

A través de las actividades que deben ser entregadas por los alumnos/as y cantidad de consultas realizadas se construirá una idea (claramente aproximada) del grado de compromiso del alumno/a con la materia, la comprobación de los logros alcanzados y las debilidades que presenta el alumno/a durante la cursada.

1.- Aprobación de la materia con Promoción:

La posibilidad de aprobación de la materia por promoción quedará resuelta por los trabajos que durante la cursada el alumno/a deberá entregar y con la realización de dos exámenes realizados en forma sincrónica.

Trabajos. Guías de problemas y cuestionarios:

Está planificado que los alumnos resuelvan para cada unidad un conjunto de problemas; los problemas resueltos deberán ser presentados cuando el docente oportunamente lo solicite. En particular, antes de finalizar el año y en fecha a determinar se tendrán que presentar obligatoriamente todos los problemas resueltos. La entrega de este material se realizará via email.

Por otra parte, el desarrollo de las distintas unidades obliga a que ciertos temas muy importantes e interesantes, qué, si bien se encuentran vinculados con los contenidos conceptuales, no son centrales, no puedan ser explicados en su totalidad. Como ejemplo de esto se pueden citar: aceleradores de partículas, espectrómetros de masa, detectores, espectrómetros de cristal y reactores. La idea es qué, a partir de cuestionarios, los alumnos puedan obtener de libros o de Internet la información complementaria de esos temas. Los cuestionarios también deberán ser presentados conjuntamente con las guías de problemas al finalizar el año en fecha a determinar.

Parciales

Para promocionar la materia el alumno/a deberá aprobar dos exámenes en forma sincrónica con una nota igual o superior a seis y sólo podrá recuperar uno de ellos. La recuperación también se realizará en forma sincrónica. El temario de los exámenes o sus posibles recuperaciones quedarán determinados por el particular grado de avance en el desarrollo de los contenidos atentos a las dificultades que se presentan por una cursada no presencial.

Con los alumnos/as que presentan problemas de conectividad y luego de establecer cuál es la dificultad que tienen se instrumentarán evaluaciones especiales (parciales y recuperatorios) y no sincrónicas que puedan suplir la realización de los exámenes indicados. Si la dificultad no puede ser

solucionada el alumno/a podrá aprobar la cursada y entrar en la condición de aprobación de la materia con examen final pero no podrá participar del proceso de promoción.

2.- Aprobación de la materia con examen final. Condiciones:

Sistemas de evaluación: Examen final

Condiciones para el sistema de Examen final:

- Cumplir con la asistencia mínima establecida: 60% y que la conectividad de los alumnos/as lo permita.
- Aprobar las evaluaciones parciales sincrónicas, basadas en la resolución de problemas, durante el año en curso, es decir 2021. Cada parcial tendrá un único recuperatorio. Los recuperatorios también tendrán que ser aprobados durante el curso lectivo 2021 en forma sincrónica. En caso de no aprobar alguno La condición para poder dar este examen es aprobar las posibles presentaciones semanales de los problemas/preguntas.
- Aprobar todos los trabajos prácticos de laboratorio que debido a la situación de no presencialidad puedan realizarse.
- Tener completo el cuaderno de trabajos prácticos: problemas y preguntas. Esta condición es idéntica a la indicada en el apartado 1: aprobación de la materia por promoción.
- Aprobar el examen final, que se tomará en los turnos indicados por el Instituto, y con los protocolos establecidos con una nota mayor o igual a cuatro puntos.

El examen final será escrito y oral. En el examen escrito se deberán resolver problemas así como también contestar preguntas sobre cuestiones teóricas. Para aprobar el examen escrito es necesario tener bien como mínimo el 50% del examen. En el examen oral se deberán contestar bien como mínimo el 50% de las preguntas efectuadas. La nota mínima de aprobación es 4 puntos.

Si como resultado del examen surge que el alumno desconoce **completamente** una unidad del programa (**es decir no estudio una unidad**), automáticamente su calificación será un aplazo independientemente de las preguntas que haya contestado bien (ya sea en el examen oral o escrito).

Los alumnos que no cumplan con algunos de los requisitos anteriormente establecidos para rendir examen final, deberán recurrar.

3.- Régimen para el alumno libre

Las instancias curriculares con Trabajos Prácticos de Laboratorio no podrán ser aprobadas como libres según el diseño curricular del Departamento de Física aprobado por resolución N° 3489/07

Horacio Daniel Rinaldi
Firma y aclaración del profesor