



PROGRAMA DE CURSO
FÍSICA MODERNA

| Validación Programa | | |
|--|--|---------------------------------------|
| Enviado por: Claudio César Aravena Plaza | Participación: Profesor Encargado | Fecha envío: 14-03-2025 12:47:05 |
| Validado por: Denisse Carolina Karl Sáez | Cargo: Coordinadora Mención Imagenología | Fecha validación: 19-03-2025 15:46:50 |

| Antecedentes generales | |
|---|-----------------------------------|
| Unidad(es) Académica(s): - Departamento de Tecnología Médica | |
| Código del Curso: TM03301 | |
| Tipo de curso: Obligatorio | Línea Formativa: Especializada |
| Créditos: 4 | Periodo: Primer Semestre año 2025 |
| Horas Presenciales: 108 | Horas No Presenciales: 0 |
| Requisitos: TM01010609006, TM01011506001, TM01011506002, TM01011506003, TM01011506005, TM01011806004, TM01020609013, TM01021506007, TM01021506008, TM01021506010, TM01021506011, TM01021506009, TM01021806012 | |

| Equipo Docente a cargo | |
|-----------------------------|------------------------|
| Nombre | Función (Sección) |
| Claudio César Aravena Plaza | Profesor Encargado (1) |



Propósito Formativo

Este curso pretende que el alumno establezca una conexión entre los conceptos básicos de Física clásica proveniente del primer año con la posterior Física moderna analizando modelos a nivel atómico molecular que centraran las bases del curso posterior de Física de radiaciones y dosimetría, asociados al desarrollo de Tecnología en Biomedicina en las áreas de Imagenología, Medicina Nuclear y Radioterapia. Se espera que el estudiante actúe desarrollando un pensamiento científico e instando la búsqueda de respuestas ante la complejidad que plantea la Tecnología en la Biomedicina actual.

Competencia

Dominio: Genérico Transversal

Corresponde a aquellas competencias del Tecnólogo(a) Médico(a) que articuladas con los saberes, acciones y desempeños propios de su profesión, le permiten lograr una comprensión, integración y comunicación con el individuo y su entorno, así como la valoración de los principios humanistas, ciudadanos y éticos; contribuyendo a su desarrollo personal y ciudadano.

Competencia: Competencia 3

Utilizar herramientas de aproximación a las personas de acuerdo a sus características individuales, a su contexto grupal y social, para interactuar de manera pertinente a la situación y para obtener la información necesaria que permita decidir las acciones a desarrollar en su ámbito profesional.

SubCompetencia: Subcompetencia 3.1

Utilizando eficazmente la comunicación verbal, corporal y escrita para facilitar y optimizar la comprensión del mensaje

Dominio: Investigación

Describe las acciones que realiza un Tecnólogo(a) Médico(a) que incluyen el diseño, ejecución, registro y comunicación de investigaciones, destinadas a contribuir al desarrollo disciplinar y de salud pública, entregando un aporte a la resolución de problemas.

Competencia: Competencia 1

Organizar y analizar críticamente la información científica de las áreas disciplinares y de la profesión, para mejorar la calidad y fundamentar su quehacer.

SubCompetencia: Subcompetencia 1.2

Analizando información relevante en su disciplina y/o profesión, en relación a los avances del conocimiento científico.

Dominio: Tecnología En Biomedicina

Este dominio corresponde a las acciones que realiza el Tecnólogo(a) Médico(a) al aplicar la tecnología en biomedicina, fundándose en sólidos conocimientos científicos para obtener y entregar una información eficaz, eficiente, oportuna, veraz y relevante, contribuyendo así a la prevención, diagnóstico y tratamiento de la salud del individuo, el entorno y/o la sociedad.

Competencia: Competencia 1

Decidir, resolver y argumentar los exámenes y procedimientos que efectúa en su mención, basándose en la comprensión y establecimiento de vínculos con los procesos biológicos, físicos, químicos, bioquímicos, fisiológicos y patológicos, generando información relevante para una correcta decisión en el ámbito clínico.



Competencia

SubCompetencia: Subcompetencia 1.1

Seleccionando los saberes fundamentales de las ciencias básicas y aplicadas, que le permitan integrar los exámenes y procedimientos con los principios propios del desempeño profesional en las distintas menciones.



| Resultados de aprendizaje | |
|---------------------------|---|
| RA1. | Movilice los conocimientos adquiridos a la resolución de problemáticas relacionadas con la aplicación de conceptos de Física Moderna a las técnicas imagenológicas y radioterapéuticas. |
| RA2. | Movilice los conocimientos adquiridos a la resolución de problemáticas relacionadas con la aplicación de conceptos de Física Moderna a las técnicas imagenológicas y radioterapéuticas. |
| RA3. | Recopile y analice información bibliográfica relacionada con los conceptos Física Médica para complementar las actividades presenciales y trabajos. |
| RA4. | Logre expresar los conocimientos aprendidos de Física Moderna con el vocabulario científico pertinente e ideas seguras. |

| Unidades | |
|---|---|
| Unidad 1:Relatividad y Teoría Cuántica de la luz. | |
| Encargado: Claudio César Aravena Plaza | |
| Indicadores de logros | Metodologías y acciones asociadas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Analizar la Teoría de la Relatividad espacio-tiempo. • Analizar la Teoría de la Relatividad energía, masa y movimiento. • Contrastar la Teoría física clásica de REM con la Teoría de la física moderna. • Recopilar y analizar información bibliográfica relacionada a los contenidos de la unidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Clase expositiva Relatividad espacio-tiempo • Guía de ejercicios sobre Relatividad espacio-tiempo. • Clase expositiva Relatividad energía, masa y movimiento. • Guía de ejercicios sobre Relatividad energía, masa y movimiento. • Seminario revisión guías de Relatividad. • Clase expositiva experimento Hertz, Planck, Rayleigh-Jeans. • Clase expositiva cuantización de la luz. • Efecto Fotoeléctrico y Compton. • Guía de ejercicios teoría cuántica de la luz. • Seminario revisión guía Teoría cuántica de la luz. • Lectura complementaria sobre Relatividad y Teoría Cuántica de la Luz. |
| Unidad 2:Naturaleza Atómica de la Materia | |



| Unidades | |
|---|--|
| Encargado: Claudio César Aravena Plaza | |
| Indicadores de logros | Metodologías y acciones asociadas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Solucionar problemas sobre modelo atómico. • Recopilar y analizar información bibliográfica relacionada a los contenidos de la unidad. • Expresar de manera oral y escrita los conocimientos aprendidos de Física Moderna con el vocabulario científico pertinente e ideas seguras. | <ul style="list-style-type: none"> • Clase expositiva modelo atómico Thompson y Rutherford-trabajo Millikan. • Clase expositiva del modelo atómico Bohr, espectro de emisión. • Trabajo de modelos atómicos asociado a sus experimentos. |
| Unidad 3: Ondas de materia y conceptos básicos de Mecánica Cuántica | |
| Encargado: Claudio César Aravena Plaza | |
| Indicadores de logros | Metodologías y acciones asociadas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Analizar las propiedades ondulatorias de las partículas. • Explicar los conceptos básicos de mecánica cuántica. • Recopilar y analizar información bibliográfica relacionada a los contenidos de la unidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Clase expositiva de ondas de materia-Broglie. • Lectura complementaria sobre ondas de materia. • Guía de ejercicios sobre ondas de materia. • Clase expositiva de mecánica cuántica 1 dimensión. • Lectura complementaria sobre mecánica cuántica en 1 dimensión. • Clase expositiva de efecto túnel. • Lectura complementaria efecto túnel. • Guía de ejercicios de efecto túnel. • Clase expositiva de mecánica cuántica 3 dimensiones. • Lectura complementaria sobre mecánica cuántica en 3 dimensiones. • Guía de ejercicios sobre mecánica cuántica en 3 dimensiones. • Seminario revisión guías de ejercicios. |
| Unidad 4: Estructura Atómica y Nuclear | |
| Encargado: Claudio César Aravena Plaza | |
| Indicadores de logros | Metodologías y acciones asociadas |
| <ul style="list-style-type: none"> • Analizar modelos atómicos complejos basados en la magnetización. • Analizar la estructura y modelos nucleares. • Comparar el modelo atómico de Bohr, modelo de átomos multielectrónico, | <ul style="list-style-type: none"> • Clase expositiva magnetismo orbital e interacción spin orbita. • Lectura complementaria sobre magnetismo orbital e interacción spin-órbita. • Guía de ejercicios sobre magnetismo |



Unidades

modelos nucleares.

- Analizar el estado sólido para la conducción eléctrica y térmica.
- Recopilar y analizar información bibliográfica relacionada a los contenidos de la unidad.
- Expresar de manera oral y escrita los conocimientos aprendidos de Física Moderna con el vocabulario científico pertinente e ideas seguras.

orbital e interacción spin-órbita.

- Clase expositiva tabla periódica y espectro de rayos X.
- Lectura complementaria sobre tabla periódica y espectro de rayos X.
- Guía de ejercicios sobre tabla periódica y espectro de rayos X.
- Clase expositiva estructura y modelos nucleares.
- Lectura complementaria sobre estructura y modelos nucleares.
- Clase expositiva teoría de bandas.
- Lectura complementaria sobre teoría de bandas.
- Guía de ejercicios sobre teoría de bandas.
- Seminario revisión de guías de



| Estrategias de evaluación | | | |
|---------------------------------------|-------------------|------------|---|
| Tipo_Evaluación | Nombre_Evaluación | Porcentaje | Observaciones |
| Prueba teórica o certamen | Certamen 1 y 2 | 20.00 % | Se evaluará el contenido revisado en la Unidad 1 y 2 |
| Prueba teórica o certamen | Certamen 2 | 20.00 % | Se evaluará el contenido revisado en la Unidad 3 |
| Prueba teórica o certamen | Certamen 3 | 20.00 % | Se evaluará el contenido revisado en la Unidad 4 |
| Control | Control | 20.00 % | Se realizarán 4 controles en los respectivos seminarios, además pueden existir tareas. Se tomará el promedio simple de todas las notas. |
| Trabajo escrito | Informe | 5.00 % | Se deberá entregar un trabajo final grupal, tipo informe del tema asignado de la Unidad 4. |
| Presentación individual o grupal | Presentación | 15.00 % | Se realizarán dos presentaciones en el semestre, una para la unidad 2 y una para la unidad 4. Se calculará el promedio simple. |
| Suma (para nota presentación examen:) | | 100.00% | |
| Nota presentación a examen | | 70,00% | |
| Examen | Examen | 30,00% | |
| Nota final | | 100,00% | |



Bibliografías

Bibliografía Obligatoria

- Raymond A. Serway, John W. Jewett, Jr. , 2009 , Física para ciencias e ingeniería con Física Moderna Volumen 2 , 7ma , Cengage Learning , Español , 851

- Raymond A. Serway, Clement J. Moses, Curt A. Moyer , 2005 , Modern Physics , 3rd edition , Cengage Learning , Inglés , 683

Bibliografía Complementaria

- Hugh D. Young, Roger A. Freedman , 2009 , Física Universitaria con Física Moderna volumen 2 , 12va , PEARSON EDUCACIÓN , Español , 900



Plan de Mejoras

1. Se realizarán mayor número de clases en pizarra para facilitar la correcta integración entre física y matemática.
2. Se entregará material audiovisual de clases anteriores para estudio personal de las y los estudiantes y durante el desarrollo de la clase presencial se tratará de trabajar más en el desarrollo de ejercicios.



Requisitos de aprobación y asistencia adicionales a lo indicado en decreto Exento N°23842 del 04 de julio de 2013.

Porcentaje y número máximo permisible de inasistencias que sean factibles de recuperar:

Se puede faltar a una solo una evaluación del tipo certamen (20%) y del tipo seminario a una sola que sería (2,5%).

Las modalidades de recuperación de actividades obligatorias y de evaluación:

Para Ausencia de certamen una Prueba recuperativa acorde la prueba ausentada. Para seminarios una tarea con problemas a resolver acorde al seminario ausentado.

Otros requisitos de aprobación:

Condiciones adicionales para eximirse:

Nota mínima para eximirse: 5



ANEXOS

Requisitos de aprobación.

Artículo 24: El rendimiento académico de los(las) estudiantes será calificado en la escala de notas de 1,0 a 7. La nota mínima de aprobación de cada una de las actividades curriculares para todos los efectos será 4,0, con aproximación. Las calificaciones parciales, las de presentación a actividad final y la nota de actividad final se colocarán con centésima (2 decimales). La nota final de la actividad curricular se colocará con un decimal para las notas aprobatorias, en cuyo caso el 0,05 o mayor se aproximará al dígito superior y el menor a 0,05 al dígito inferior(*).

Artículo 25: El alumno(a) que falte sin la debida justificación a cualquier actividad evaluada, será calificado automáticamente con la nota mínima de la escala (1,0).

Artículo 26: La calificación de la actividad curricular se hará sobre la base de los logros que evidencie el(la) estudiante en las competencias establecidas en ellos. La calificación final de los diversos cursos y actividades curriculares se obtendrá a partir de la ponderación de las calificaciones de cada unidad de aprendizaje y de la actividad final del curso si la hubiera. La nota de aprobación mínima es de 4,0 y cada programa de curso deberá explicitar los requisitos y condiciones de aprobación previa aceptación del Consejo de Escuela.

Artículo 27: Los profesores o profesoras responsables de evaluar actividades parciales dentro de un curso deberán entregar los resultados a los(as) estudiantes y al(la) Profesor(a) Encargado(a) en un plazo que no exceda los 15 días hábiles después de la evaluación y antes de la siguiente evaluación. En aquellos cursos que contemplan Examen Final, la nota de presentación a éste deberá estar publicada como mínimo 3 días hábiles antes del examen y efectuarlo será responsabilidad del(la) Profesor(a) Encargado(a) del Curso.

Artículo 28: Al finalizar el curso, o unidad de aprendizaje podrán existir hasta dos instancias para evaluar los logros de aprendizaje esperados en el(la) estudiante, debiendo completarse el proceso de calificación en un plazo no superior a 15 días continuos desde la fecha de rendición del examen de primera oportunidad.

Artículo 29: Aquellos cursos que contemplan una actividad de evaluación final, el programa deberá establecer claramente las condiciones de presentación a esta.

1. Será de carácter obligatoria y reprobatoria.

2. Si la nota es igual o mayor a 4.0** el(la) estudiante tendrá derecho a dos oportunidades de evaluación final.

3. Si la nota de presentación a evaluación final está entre 3.50*** y 3.94 (ambas incluidas), el(la) estudiante sólo tendrá una oportunidad de evaluación final.

4. Si la nota de presentación es igual o inferior a 3.44, el(la) estudiante pierde el derecho a evaluación final, reprobando el curso. En este caso la calificación final del curso será igual a la nota de presentación.

5. Para eximirse de la evaluación final, la nota de presentación no debe ser inferior a 5,0 y debe estar especificado en el programa cuando exista la eximición del curso.



Requisitos de aprobación.

* la vía oficial para el ingreso de notas es u-cursos, deben ser ingresadas con dos decimales. sólo la nota del acta de curso es con aproximación y con decimal, siendo realizado esto automáticamente por el sistema

** Los casos en que la nota de presentación esté en el rango de 3.95 a 3.99 tendrán dos oportunidades para rendir examen.

*** Los casos en que la nota de presentación esté en el rango de 3.45 a 3.49 tendrán una única oportunidad para rendir examen.

Reglamento general de los planes de formación conducentes a las Licenciaturas y títulos profesionales otorgados por la Facultad de Medicina, Decreto Exento N° 23842 del 04 de julio de 2013.



Normas de asistencia a actividad curriculares.

Para el caso de actividades curriculares cuya asistencia sea considerada como obligatoria por la Escuela respectiva, el o la estudiante deberá justificar su inasistencia de acuerdo al procedimiento establecido.

Cada programa de curso -y según su naturaleza y condiciones de ejecución- podrá considerar un porcentaje y número máximo permisible de inasistencias a actividades obligatorias, excluyendo actividades calificadas. Este porcentaje no debe superar el 20% del total de actividades obligatorias programadas.

Las actividades de recuperación, deberán ser fijadas y llevadas a cabo en forma previa al examen del curso. Cada estudiante tendrá derecho a presentarse al examen sólo si ha recuperado las inasistencias. En el caso de cursos que no contemplen examen, las actividades recuperativas deben ser realizadas antes de la fecha definida semestralmente para el cierre de actas.

PROCEDIMIENTO DE JUSTIFICACIÓN:

1. En el caso de inasistencias a actividades obligatorias, incluidas las de evaluación definidas en cada programa de curso, el o la estudiante debe avisar su inasistencia al PEC, dentro de las 24 horas siguientes por correo electrónico institucional.
2. Además, vía solicitud al sistema en línea de justificación de inasistencias provisto en el [Portal de Estudiantes](#), el o la estudiante debe presentar la justificación de inasistencia por escrito con sus respectivos respaldos, a modo de ejemplo: certificado médico comprobable, informe de SEMDA., causas de tipo social o familiar acreditadas por el Servicio de Bienestar Estudiantil; en un plazo máximo de cinco días hábiles a contar de la fecha de la inasistencia.
3. La Escuela o quién esta designe deberá resolver la solicitud, informando a el o la PEC a la brevedad posible a fin de reprogramar la actividad si correspondiese.

Si el estudiante usa documentación adulterada o falsa para justificar sus inasistencias, deberá ser sometido a los procesos y sanciones establecidos en el Reglamento de Jurisdicción Disciplinaria.

Para el caso de que la inasistencia se produjera por fallecimiento de un familiar directo: padres, hermanos, hijos, cónyuge o conviviente civil, entre otros; los estudiantes tendrán derecho a 5 días hábiles de inasistencia justificada, y podrá acceder a instancias de recuperación de actividades que corresponda.



Normas de asistencia a actividad curriculares.

RECUPERACIÓN DE ACTIVIDADES:

Si el o la estudiante realiza la justificación de la inasistencia de acuerdo a los mecanismos y plazos estipulados, la actividad de evaluación debe ser recuperada de acuerdo a lo establecido en el programa, resguardando las condiciones equivalentes a las definidas para la evaluación originalmente programadas.

Si una inasistencia justificada es posteriormente recuperada íntegramente de acuerdo a los criterios del artículo tercero anterior, dicha inasistencia desaparece para efectos del cómputo del porcentaje de inasistencia. Cualquier inasistencia a actividades obligatorias que superen el porcentaje establecido en programa que no sea justificada implica reprobación del curso.

SOBREPASO DE MÁXIMO DE INASISTENCIAS PERMITIDAS:

Si un o una estudiante sobrepasa el máximo de inasistencias permitido y, analizados los antecedentes por su PEC, y/o el Consejo de Escuela, se considera que las inasistencias están debidamente fundadas, el o la estudiante no reprobará el curso, quedando en el registro académico en estado de Eliminado(a) del curso ("E") y reflejado en el Acta de Calificación Final del curso. Esto implicará que él o la estudiante deberá cursar la asignatura o actividad académica en un semestre próximo, en su totalidad, en la primera oportunidad que la Escuela le indique.

Si el o la estudiante sobrepasa el máximo de inasistencias permitido, y no aporta fundamentos y causa que justifiquen el volumen de inasistencias, el o la estudiante reprobará el curso.

Si el o la estudiante, habiendo justificado sus inasistencias adecuadamente, no puede dar término a las actividades finales de un curso inscrito, y analizados los antecedentes el Consejo de Escuela, el PEC podrá dejar pendiente el envío de Acta de Calificación Final, por un periodo máximo de 20 días hábiles a contar de la fecha de cierre de semestre establecida en el calendario académico de la Facultad.

Cualquier situación no contemplada en esta Norma de Regulación de la Asistencia, debe ser evaluada en los Consejos de Escuela considerando las disposiciones de reglamentación universitaria vigente.

Estas normativas están establecidas en resolución que fija las Normas de Asistencia a Actividades Curriculares de las Carreras de Pregrado que Imparte la Facultad de Medicina (Exenta N°111 del 26 de enero de 2024) y vigente actualmente.



Política de corresponsabilidad social en la conciliación de las responsabilidades familiares y las actividades universitarias.

Con el fin de cumplir con los objetivos de propender a la superación de las barreras culturales e institucionales que impiden un pleno despliegue, en igualdad de condiciones, de las mujeres y hombres en la Universidad y el país; Garantizar igualdad de oportunidades para la participación equitativa de hombres y mujeres en distintos ámbitos del quehacer universitario; Desarrollar medidas y acciones que favorezcan la corresponsabilidad social en el cuidado de niñas y niños y permitan conciliar la vida laboral, estudiantil y familiar; y, Desarrollar un marco normativo pertinente a través del estudio y análisis de la normativa universitaria vigente y su eventual modificación, así como de la creación de una nueva reglamentación y de normas generales relativas a las políticas y planes de desarrollo de la Universidad; se contempla cinco líneas de acción complementarias:

Línea de Acción N°1: proveer servicios de cuidado y educación inicial a hijos(as) de estudiantes, académicas(os) y personal de colaboración, facilitando de este modo el ejercicio de sus roles y funciones laborales o de estudio, mediante la instalación de salas cunas y jardines infantiles públicos en los diversos campus universitarios.

Línea de Acción N°2: favorecer la conciliación entre el desempeño de responsabilidades estudiantiles y familiares, mediante el establecimiento en la normativa universitaria de criterios que permitan a los y las estudiantes obtener la necesaria asistencia de las unidades académicas en el marco de la corresponsabilidad social en el cuidado de niñas y niños.

Línea de Acción N°3: garantizar equidad de género en los procesos de evaluación y calificación académica, a través de la adecuación de la normativa universitaria respectiva, con el fin de permitir la igualdad de oportunidades entre académicas y académicos en las distintas instancias, considerando los efectos de la maternidad y las responsabilidades familiares en el desempeño y la productividad tanto profesional como académico, según corresponda.

Para más detalles remitirse al Reglamento de corresponsabilidad social en cuidado de hijas e hijos de estudiantes. Aprobado por Decreto Universitario Exento N°003408 de 15 de enero 2018.