



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE FÍSICA



SÍLABO

I. DATOS GENERALES:

1.1	Asignatura	:	MECÁNICA CUÁNTICA I
1.2	Código	:	FI-602
1.3	Condición	:	Obligatorio
1.4	Requisito	:	FI-502, FI-503
1.5	N° de horas de clase	:	Teoría : 04 semanales Práctica : 02 semanales
1.6	N° de créditos	:	05
1.7	Ciclo	:	VI
1.8	Semestre Académico	:	2022-A
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Docente	:	Lic. Rolando Vega De La Peña

II. SUMILLA

Naturaleza: Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad.

Propósito: Brindar al estudiante una presentación clara y lógica de los conceptos de la Física Cuántica, así como interpretar las leyes básicas para la comprensión de las propiedades de las partículas microscópicas.

Desarrollar la capacidad del estudiante para resolver de manera lógica los problemas donde se requieran conocimientos de la Mecánica Cuántica.

Contenido: Se estudian las Ideas fundamentales de la Mecánica Cuántica. La ecuación de onda de Schrödinger. La partícula libre. Barreras y Pozos de potenciales. Operadores y Variables Dinámicas. Propiedades Dinámicas de los Sistemas Cuánticos. Introducción a la Teoría de Representaciones. El Oscilador Armónico. La teoría de Momentos angulares. El átomo de hidrógeno.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- Genera nuevos conocimientos en las ciencias físicas utilizando la investigación científica y tecnológica.
- Realiza acciones de cuidado en sus labores, demostrando el trabajo en equipo.

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- Transmite sus conocimientos en la formación de nuevos profesionales en física, a través de la enseñanza teórica, práctica y experimental.
- Resuelve problemas físicos vinculados a la realidad nacional o local, incluyendo aquellos que requieran un enfoque multidisciplinario y trabajo en equipo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla habilidades en el conocimiento básico de las leyes y principios de la mecánica cuántica que rigen el mundo microscópico. • Demuestra habilidad para desarrollar experimentos básicos de física cuántica y de tecnología asociada. • Maneja la red global para la búsqueda de información que permita profundizar sus conocimientos sobre fenómenos cuánticos en el desarrollo de su carrera profesional. • De Investigación Formativa (IF): Utiliza estrategias de investigación para mejorar el proceso y la calidad de su aprendizaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza críticamente los factores de impacto de los fenómenos cuánticos. • Explica en forma oral y escrita los fundamentos físicos de la mecánica cuántica aplicados a diversos sistemas y su aplicación tecnológica. • Aplica los métodos de la mecánica cuántica a la solución de problemas vinculados al mundo real. • Utiliza los principios de conservación y las ecuaciones dinámicas de la mecánica cuántica. • Analiza cómo se producen las interacciones entre partículas cuánticas y en los sistemas cuánticos. • De Investigación Formativa (IF): Redacta una monografía para ser sustentada en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. • Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. • Realiza la práctica calificada con responsabilidad. • Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. • Propone situaciones asociadas a la vida real. • Participa y colabora en actividades académicas mediante el uso, análisis e interpretación de información científica.

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

PRIMERA UNIDAD DIDÁCTICA: La ecuación de Schrödinger y el formalismo de la mecánica cuántica.

DURACIÓN: 07 Semanas (1ra., 2da., 3ra. 4ta., 5ta., 6ta. y 7ma. semana).

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C1: De Enseñanza-Aprendizaje (EA). Explica en forma oral y escrita los fundamentos físicos de la ecuación de Schrödinger para resolver problemas, y aplica el formalismo de la mecánica cuántica.

C2: De Investigación Formativa (IF). Redacta una monografía, para ser sustentada en clase, sobre mecánica cuántica.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	<p>Sesión 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orígenes de la teoría cuántica. <p>Sesión 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paquetes de onda. La ecuación de Schrödinger. • Potenciales unidimensionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. • Recoge la opinión de los participantes en la sesión. • Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. • Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. • Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora una síntesis de los temas tratados. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 3 Práctica dirigida Nº 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora ejemplos de aplicación.
2	<p>Sesión 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • El formalismo de la mecánica ondulatoria. • Operadores lineales y operadores hermitianos. <p>Sesión 5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representación de las variables dinámicas mediante operadores lineales. • Conmutadores y sus aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. • Recoge la opinión de los participantes en la sesión. • Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. • Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. • Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora una síntesis de los temas tratados. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 6 Práctica dirigida Nº 2 Elabora ejemplos de aplicación.</p>
3	<p>Sesión 7</p> <ul style="list-style-type: none"> • El formalismo general de la teoría cuántica: Vectores y operadores. <p>Sesión 8</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notación de Dirac. Espacio vectorial, vectores <i>ket</i>. Espacio dual, vectores <i>bra</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. • Recoge la opinión de los participantes en la sesión. • Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. • Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. • Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora una síntesis de los temas tratados. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 9 Práctica dirigida Nº 3 Elabora ejemplos de aplicación.</p>
4	<p>Sesión 10</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representación matricial de vectores y operadores. <p>Sesión 11</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambio de representación. Transformaciones unitarias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. • Recoge la opinión de los participantes en la sesión. • Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. • Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. • Realiza la práctica calificada con responsabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora una síntesis de los temas tratados. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 12 Primera práctica calificada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora ejemplos de aplicación. • Presenta el tema de la monografía y la recopilación de la información correspondiente, expone y debate.

5	<p>Sesión 13</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enunciado de los postulados de la mecánica cuántica. <p>Sesión 14</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretación física de los postulados concernientes a los observables y sus medidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. • Recoge la opinión de los participantes en la sesión. • Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. • Propone situaciones asociadas a la vida real. • Participa y colabora en actividades académicas mediante el uso, análisis e interpretación de información científica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora una síntesis de los temas tratados. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 15 Práctica dirigida N° 4</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora ejemplos de aplicación.
6	<p>Sesión 16</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propiedades dinámicas de los sistemas cuánticos. • El operador evolución. <p>Sesión 17</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comportamiento dinámico de los valores esperados y de los operadores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. • Recoge la opinión de los participantes en la sesión. • Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. • Propone situaciones asociadas a la vida real. • Participa y colabora en actividades académicas mediante el uso, análisis e interpretación de información científica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora una síntesis de los temas tratados. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 18 Práctica dirigida N° 5</p> <p>Elabora ejemplos de aplicación.</p>
7	<p>Sesión 19</p> <ul style="list-style-type: none"> • La representación de Schrödinger. <p>Sesión 20</p> <ul style="list-style-type: none"> • La representación de Heisenberg. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. • Recoge la opinión de los participantes en la sesión. • Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. • Propone situaciones asociadas a la vida real. • Realiza la práctica calificada con responsabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora una síntesis de los temas tratados. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 21 Segunda práctica calificada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elabora ejemplos de aplicación. • Presenta la organización de la monografía, expone y debate.
8	<p>Sesión 22</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examen parcial 			

SEGUNDA UNIDAD DIDÁCTICA: El oscilador armónico y el momentum angular en mecánica cuántica.

DURACIÓN: 04 Semanas (9na., 10ma., 11va. y 12va. semana).

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C1: De Enseñanza-Aprendizaje (EA). Aplica los fundamentos físicos de la teoría del oscilador armónico y del momentum angular en mecánica cuántica.

C2: De Investigación Formativa (IF). Redacta una monografía, para ser sustentada en clase, sobre mecánica cuántica.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
9	<p>Sesión 23</p> <ul style="list-style-type: none"> Valores propios y estados propios del hamiltoniano de un oscilador armónico. <p>Sesión 24</p> <ul style="list-style-type: none"> Operadores de creación y aniquilación. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. Recoge la opinión de los participantes en la sesión. Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> Elabora una síntesis de los temas tratados. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 25 Práctica dirigida Nº 6 Elabora ejemplos de aplicación.</p>
10	<p>Sesión 26</p> <ul style="list-style-type: none"> Estados coheretes. <p>Sesión 27</p> <ul style="list-style-type: none"> Osciladores armónicos isotrópicos en dos y tres dimensiones. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. Recoge la opinión de los participantes en la sesión. Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> Elabora una síntesis de los temas tratados. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 28 Práctica dirigida Nº 7 Elabora ejemplos de aplicación.</p>
11	<p>Sesión 29</p> <ul style="list-style-type: none"> Momentum angular orbital. Cuantización del momentum angular. <p>Sesión 30</p> <ul style="list-style-type: none"> Relaciones de conmutación del momentum angular. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. Recoge la opinión de los participantes en la sesión. Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. Propone situaciones asociadas a la vida real. Realiza la práctica calificada con responsabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Elabora una síntesis de los temas tratados. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 31 Práctica dirigida Nº 8 Elabora ejemplos de aplicación.</p>
12	<p>Sesión 32</p> <ul style="list-style-type: none"> Invariancia rotacional. <p>Sesión 33</p> <ul style="list-style-type: none"> Autofunciones y autovalores del momentum angular orbital. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. Recoge la opinión de los participantes en la sesión. Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. Propone situaciones asociadas a la vida real. Realiza la práctica calificada con responsabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Elabora una síntesis de los temas tratados. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 34 Tercera práctica calificada. Elabora ejemplos de aplicación. Presenta avance y algunos resultados de la monografía realizada, expone y debate.</p>

TERCERA UNIDAD DIDÁCTICA: Partícula en un potencial central y átomo de hidrógeno.

DURACIÓN: 03 Semanas (13va., 14va y 15va. semana).

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C1: De Enseñanza-Aprendizaje (EA). Explica en forma oral y escrita los fundamentos físicos de la teoría cuántica del átomo de hidrógeno.

C2: De Investigación Formativa (IF). Redacta una monografía, para ser sustentada en clase, sobre mecánica cuántica.

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
13	<p>Sesión 35</p> <ul style="list-style-type: none"> Partícula en un potencial central. <p>Sesión 36</p> <ul style="list-style-type: none"> Hamiltoniano en coordenadas esféricas. Separación de variables. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. Recoge la opinión de los participantes en la sesión. Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> Elabora una síntesis de los temas tratados. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 37 Práctica dirigida N° 9</p> <ul style="list-style-type: none"> Elabora ejemplos de aplicación.
14	<p>Sesión 38</p> <ul style="list-style-type: none"> El problema de dos cuerpos. Ecuación radial. <p>Sesión 39</p> <ul style="list-style-type: none"> Ecuación de Schrödinger del átomo de hidrógeno. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. Recoge la opinión de los participantes en la sesión. Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> Elabora una síntesis de los temas tratados. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 40 Práctica dirigida N° 10</p> <ul style="list-style-type: none"> Elabora ejemplos de aplicación.
15	<p>Sesión 41</p> <ul style="list-style-type: none"> Niveles de Energía. <p>Sesión 42</p> <ul style="list-style-type: none"> Átomos hidrogenoides. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla los contenidos conceptuales propuestos. Recoge la opinión de los participantes en la sesión. Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas. Realiza la práctica calificada con responsabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> Elabora una síntesis de los temas tratados. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 43 Cuarta práctica calificada.</p> <ul style="list-style-type: none"> Elabora ejemplos de aplicación. Presenta y sustenta la monografía desarrollada (producto acreditable final), expone y debate.

16	Sesión 44 <ul style="list-style-type: none"> • Examen final
17	Sesión 45 <ul style="list-style-type: none"> • Examen sustitutorio

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El curso desarrolla sesiones de aprendizaje no presenciales a través de la plataforma virtual Moodle vinculada al Sistema de Gestión Académica (SGA) de la UNAC, la aplicación Google Meet, y otros recursos educativos y tecnológicos.

A fin de lograr un mejor desarrollo del aprendizaje, las metodologías de aprendizaje en la modalidad no presencial que serán consideradas son las siguientes:

- a. **Clases magistrales:** Son sesiones teórico-prácticas en las cuales se brindan los conceptos fundamentales del curso sobre los cuales se basa el trabajo semanal. El profesor a cargo discutirá los principales conceptos, sus relaciones y aplicaciones utilizando el lenguaje matemático para expresar los diferentes modelos explicativos de los fenómenos naturales y las teorías correspondientes, haciendo uso del aprendizaje basado en problemas (ABP).
- b. **Prácticas dirigidas:** Los estudiantes desarrollarán, discutirán y analizarán, con la guía y orientación del profesor, casos relacionados a los temas tratados en las clases magistrales, permitiendo así la integración de los conceptos físicos y la aplicación de los mismos en situaciones concretas mediante la resolución de problemas, haciendo uso del aprendizaje basado en problemas (ABP).
- c. **Tutorías:** Son sesiones de consulta relacionadas a la asignatura, fuera de clase y en horario coordinado con los estudiantes, donde podrán dilucidar cualquier duda que surja respecto a los temas desarrollados.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

En el presente semestre académico las clases se desarrollarán en la modalidad no presencial, como consecuencia del estado de emergencia COVID-19. En las clases teóricas y prácticas del aula virtual se usarán los recursos de ayuda, en modo asincrónico y sincrónico, con los que cuenta el Google Meet (audio, video, chat, opciones de compartir pantalla, etc.), así como de las herramientas de la plataforma virtual Moodle vinculada al Sistema de Gestión Académica (SGA) de la UNAC, en la que se colocará todo el material académico correspondiente a las sesiones de clase (archivos ppt, pdf, etc.).

VII. EVALUACIÓN

Las evaluaciones en la modalidad no presencial se realizan a través de la plataforma virtual Moodle vinculada al SGA, y en las salas de videoconferencia de la aplicación Google Meet.

Evaluación:

- Sistema de calificación: escala vigesimal (0 – 20).
- Para aprobar la asignatura, el estudiante deberá alcanzar el promedio mínimo de once (11) en la nota final del curso y acreditar el 70% de asistencia a clases. La fracción igual o mayor que 0.5 en el promedio final se considera a favor del estudiante.
- En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del sílabo, consta de cinco criterios:
 - a. Evaluación de conocimientos 40%
 - b. Evaluación de procedimientos 30%
 - c. Evaluación actitudinal 10%
 - d. Evaluación de investigación formativa 15%
 - e. Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria 5%

Instrumentos de Evaluación:

- *Evaluación de conocimientos*: Está constituida por el *Examen Parcial (EP)* con un peso del 15%, el *Examen Final (EF)* con un peso del 15%, y por el *Promedio de Prácticas Calificadas (PPC)* con un peso del 10%.
 - *Examen Parcial (EP)*: Evaluación de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las clases magistrales y prácticas dirigidas correspondientes a cada unidad desarrollada. Se aplicará en la octava semana, según la programación establecida.
 - *Examen Final (EF)*: Evaluación de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las clases magistrales y prácticas dirigidas correspondientes a cada unidad desarrollada después del examen parcial. Se aplicará en el décimo sexta semana, según la programación establecida.
 - *Prácticas Calificadas*: Son evaluaciones de carácter práctico, correspondientes a los temas tratados en las prácticas dirigidas. Se aplicarán cuatro (04) prácticas calificadas, según la programación establecida, y cuyo promedio (*PPC*) se obtendrá de la media aritmética.
 - *Examen Sustitutorio (ES)*: Evaluación de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las clases magistrales y prácticas dirigidas correspondientes a las unidades desarrolladas en toda la asignatura, cuya nota reemplazará a la calificación más baja obtenida en el examen parcial o final, o a la de aquel examen no rendido. Se aplicará en la décimo séptima semana, según la programación establecida.
- *Evaluación de Procedimientos (EPRO)*: Considera la presentación de trabajos e intervenciones en clase, entre otros.
- *Evaluación de Investigación Formativa (IF)*: Está constituida por un *trabajo de investigación formativa* que el estudiante desarrollará empleando la investigación como herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje, cuya finalidad es difundir información existente y favorecer que la incorpore como conocimiento. El producto acreditable será una monografía, cuyos avances se presentarán secuencialmente de acuerdo a la programación establecida.
- *Evaluación Actitudinal (EA) y Evaluación de Proyección y Responsabilidad Social Universitaria (PRS)*: Las notas correspondientes se colocan al final del semestre académico, y obedecen a los criterios establecidos por el docente (asistencia, participación activa, tolerancia, entre otros).

La nota final del curso (NF) se obtendrá de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$NF = EP * 0.15 + EF * 0.15 + PPC * 0.10 + EPRO * 0.30 + EA * 10 + IF * 0.15 + PRS * 0.05$$

donde:

- EP* : Examen parcial
- EF* : Examen final
- PPC* : Promedio de prácticas calificadas
- EPRO* : Evaluación de procedimientos
- EA* : Evaluación actitudinal
- IF* : Evaluación de investigación formativa
- PRS* : Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1 BIBLIOGRÁFICAS:

1. COHEN-TANNOUDJI, C., DIU, B. & LALOE, F. (2020). *Quantum Mechanics, Volume 1 & 2 (Second Edition)*. New York: Wiley-VCH.
2. DIRAC, P.A.M. (1988). *The Principles of Quantum Mechanics*. Oxford: Oxford Science Publication.
3. FEYNMAN, R., LEIGHTON, R. y SANDS, M. (1998). *Física (The Feynman Lectures on Physics), Volumen III: Mecánica Cuántica*. México: Pearson Educación.
4. GRIFFITHS, D. & SCHROETER, D. (2018). *Introduction to Quantum Mechanics*. Cambridge: Cambridge University Press.
5. LANDAU, L.D. y LIFSHITZ, E.M. (2008). *Mecánica Cuántica (Teoría no Relativista), Volumen 3 del Curso de Física Teórica*. Barcelona: Editorial Reverté S.A.
6. MESSIAH, A. (1973). *Mecánica Cuántica, Tomo I y II*. Madrid: Editorial Tecnos S.A.
7. SAKURAI, J.J. & NAPOLITANO, J.J. (2011). *Modern Quantum Mechanics (Second Edition)*. New York: Addison-Wesley/Pearson Education.
8. SCHIFF, L.I. (1968). *Quantum Mechanics*. New York: McGraw-Hill.

8.2 HEMEROGRÁFICAS:

1. Physical Review Letters. ISSN 1079-7114 (online), 0031-9007 (print). ©2022 American Physical Society.
2. American Journal of Physics. ©2022 AIP Publishing LLC.

8.3 CIBERNÉTICAS:

1. Quantum Physics. MIT OpenCourseWare.
<https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-04-quantum-physics-i-spring-2016/lecture-notes/>
<https://ocw.mit.edu/courses/physics/8-06-quantum-physics-iii-spring-2018/>

Bellavista, 16 de marzo del 2022.