

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



# **SILABO**

**ASIGNATURA:** Física Moderna

**SEMESTRE ACADÉMICO:** 2023 B

**DOCENTE:** Mg. Eduardo Franco Sotelo Bazán

**CALLAO, PERÚ**

**2023**

# SILABO

## I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	:	<b>FÍSICA MODERNA</b>
1.2	Código	:	FI – 502
1.3	Carácter	:	Obligatorio
1.4	Requisito	:	EE-402 Física III
1.5	Ciclo	:	V
1.6	Semestre Académico	:	2023 B
1.7	N° Horas de Clase	:	Teoría : 03 Horas semanales Práctica : 02 Horas semanales Laboratorio : 02 Horas semanales
1.8	N° de Créditos	:	05
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Docente	:	Mg. Eduardo Franco Sotelo Bazán
1.10	Modalidad	:	Presencial

## II. SUMILLA

La asignatura de Física Moderna pertenece al área de estudios de especialidad. Su propósito es proporcionar al estudiante los conceptos básicos de la teoría de la física moderna, así como formular y describir los fenómenos atómicos de la materia y aplicar los conocimientos básicos de la física. Contenido: Difracción. Propiedades corpusculares de la radiación. Radiación de cuerpo negro. Propiedades ondulatorias de la materia. Modelo de Bohr para átomos hidrogenoides. Ecuación de onda de Schrödinger y soluciones particulare4s. momento magnético y espín. Espectro continuo y característico de rayos X. Átomos con muchos electrones. Sólidos. Modelo del núcleo y propiedades. Partículas elementales.

## III. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

### 3.1 Competencias generales

#### **CG1. Comunicación.**

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

#### **CG2. Trabaja en equipo.**

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

#### **CG3. Pensamiento crítico.**

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocritico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

### 3.2 Competencias específicas

- Habilidades en el conocimiento básico de las leyes naturales que rigen el universo.
- Manejo de la red global para búsqueda de información que permita profundizar sus conocimientos en el desarrollo de su carrera profesional.
- Capacidad investigadora para resolver cualquier problema físico que la sociedad requiera.

#### IV. CAPACIDAD (ES)

**C1.** Comprende y resuelve problemas de difracción, interferencia y naturaleza corpuscular de la luz.

**C2.** Plantea, comprende y resuelve problemas de la naturaleza ondulatoria y corpuscular.

**C3.** Plantea, comprende y resuelve problemas de las propiedades atómicas, rayos X y láser.

**C.4.** Describe, plantea, comprende y resuelve problemas de estructura y propiedades del núcleo atómico.

**C.5.** Investiga sobre fenómenos de la física moderna para resolver cualquier problema físico que la sociedad requiera.

#### V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°1: Propiedades ondulatorias y corpusculares de la luz y la materia, radiación de cuerpo negro, y espectros de emisión/absorción.</b>			
<b>Inicio: 21 / 08 / 2023</b>		<b>Término: 13 / 10 / 2023</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE</b>			
<b>C1:</b> Plantea, comprende y resuelve problemas de difracción, de la naturaleza corpuscular de la luz, radiación de los cuerpos sólidos y del átomo de hidrógeno.			
<b>C2:</b> Plantea, comprende y resuelve problemas de la naturaleza ondulatoria y corpuscular, y de la estructura atómica del átomo de hidrógeno.			
<b>Producto de aprendizaje:</b>			
Sesión	Temario, actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
Sesión 1	Experimento de interferencia de Young. Difracción por una rendija.	Comprende el experimento de interferencia de Young	Rúbrica

		y difracción por una rendija	
Sesión 2	Práctica dirigida 1	Resuelve problemas de interferencia y difracción.	Rúbrica
Sesión 3	Definición de temas para la investigación formativa. Laboratorio 1: reconocimiento del laboratorio de Física Moderna.	Definen y discuten los temas de investigación formativa.	Rúbrica
Sesión 4	Difracción por una abertura circular	Comprende la interferencia de Michelson y la difracción de rayos X.	Rúbrica
Sesión 5	Práctica dirigida 2	Resuelve problemas aplicando la teoría de la difracción.	Rúbrica
Sesión 6	Laboratorio 2: Interferencia de Young.	Desarrolla con responsabilidad el experimento de la interferencia de Young.	Rúbrica
Sesión 7	Radiación de cuerpo negro. Ley de Wien. Ley de Rayleigh-Jeans.	Describe y comprende la teoría de la radiación de cuerpo negro.	Rúbrica
Sesión 8	Práctica dirigida 3	Resuelve problemas de radiación de cuerpo negro.	Rúbrica
Sesión 9	Avance del trabajo de investigación formativa. Laboratorio 3: difracción de Fraunhofer.	Desarrolla con responsabilidad el experimento.	Rúbrica
Sesión 10	Función de distribución Maxwell-Boltzmann.	Elabora un resumen de la función de distribución de Maxwell-Boltzmann.	Rúbrica
Sesión 11	Práctica Calificada 1	Realiza la práctica calificada con responsabilidad.	Prueba escrita.
Sesión 12	El efecto fotoeléctrico El efecto Compton.	Elabora un resumen de los efectos fotoeléctricos y Compton.	Rúbrica

Sesión 13	Principio de incerteza de Heisenberg. Práctica dirigida 4.	Comprende la teoría del principio de incerteza de Heisenberg. Resuelve problemas.	Rúbrica
Sesión 14	Modelos atómicos de Thomson y Rutherford. Sección transversal de dispersión clásica.	Comprende el modelo atómico de Thomson, Rutherford. Sección transversal de dispersión clásica.	Rúbrica
Sesión 15	Práctica dirigida 5 Laboratorio 4: Efecto Fotoeléctrico.	Resuelve problemas de modelos atómicos.	Rúbrica
Sesión 16	Espectros de absorción. Experimento de Franck-Hertz. Efecto túnel.	Elabora un resumen de los espectros de absorción y efecto túnel.	Rúbrica
Sesión 17	Espectro continuo, espectro característico de rayos X, teoría de Bohr.	Elabora un resumen del espectro de rayos X y la teoría de Bohr.	Rúbrica
Sesión 18	Práctica dirigida 6. Laboratorio 5: Espectro continuo.	resuelve problemas.	Rúbrica
Sesión 19	Avance del trabajo de investigación formativa.	Presentación de las conclusiones de la investigación formativa.	Rúbrica
Sesión 20	Practica calificada 2	Realiza la práctica con responsabilidad.	Prueba escrita.
Sesión 21	EXAMEN PARCIAL		Prueba escrita.

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°2: ESTRUCTURA Y PROPIEDADES ATÓMICAS</b>	
<b>Inicio: 16 / 10 / 2023</b>	<b>Término: 15 / 12 / 2023</b>
<p><b>LOGRO DE APRENDIZAJE</b>  <b>C1:</b> Plantea, comprende y resuelve problemas de las propiedades atómicas con uno y varios electrones, de la naturaleza de los rayos X, de la emisión estimulada y su aplicación en Láser.</p>	

**C2:** Resuelve problemas de estructura y propiedades del núcleo atómico y propiedades de las partículas elementales.

**Producto de aprendizaje:**

Sesión	Temario, actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
Sesión 22	Momento angular orbital y momentos magnéticos. Teorema de Larmor y el efecto Zeeman normal.	Comprende y elabora un resumen de los temas desarrollados.	Rúbrica
Sesión 23	Ecuación de Schrödinger, principio de indeterminación.	Comprende y elabora un resumen de los temas desarrollados.	Rúbrica
Sesión 24	Practica dirigida 7. Laboratorio 6: Modelo de Bohr.	Resuelve problemas con responsabilidad.	Rúbrica
Sesión 25	Experimento Stern-Gerlach. Resonancia magnética nuclear. La línea en el espectro estelar de 21 cm.	Comprende y elabora un resumen de los temas desarrollados.	Rúbrica
Sesión 26	Función de onda del átomo de hidrógeno y espín	Comprende y elabora un resumen de los temas desarrollados.	Rúbrica
Sesión 27	Práctica dirigida 8 Laboratorio 7: Evaluación.	Resuelve problemas con responsabilidad.	Rúbrica
Sesión 28	Tesis de De Broglie. Ondas de luz, fotones. Ondas de materia.	Comprende y elabora un resumen de los temas desarrollados.	Rúbrica
Sesión 29	Átomos multielectrónicos	Comprende y elabora un resumen de los temas desarrollados.	Rúbrica
Sesión 30	Practica dirigida 9 Laboratorio 8: Experimento de Davisson Germer.	Resuelve problemas con responsabilidad.	Rúbrica
Sesión 31	Funciones de onda de los átomos multielectrónicos	Comprende y elabora un resumen de los temas desarrollados.	Rúbrica

Sesión 32	Práctica calificada 3	Realiza con responsabilidad la práctica calificada.	Prueba escrita
Sesión 33	Tabla periódica	Comprende la estructura de la tabla periódica.	Rúbrica
Sesión 34	Práctica dirigida 10 Laboratorio 9: Experimento de Stern-Gerlach.	Resuelve problemas con responsabilidad.	Rúbrica
Sesión 35	Láser. Coeficiente de Einstein. Másér.	Comprende los fundamentos de la producción del láser.	Rúbrica
Sesión 36	Decaimiento radioactivo	Comprende el proceso del decaimiento radiactivo.	Rúbrica
Sesión 37	Práctica dirigida 11 Laboratorio 10: Desintegración radiactiva.	Resuelve problemas con responsabilidad.	Rúbrica
Sesión 38	Fisión y fusión nuclear. Datación radioactiva.	Comprende y elabora un resumen de los temas desarrollados.	Rúbrica
Sesión 39	Medición del dopaje de radiación. Fusión termonuclear en el Sol.	Comprende y elabora un resumen de los temas desarrollados.	Rúbrica
Sesión 40	Presentación final del trabajo de investigación formativa	Entrega y exposición final del trabajo de investigación formativa	Rúbrica
Sesión 41	Practica calificada 4. Examen final de laboratorio.	Resuelve problemas con responsabilidad.	Prueba escrita
Sesión 42	Examen Final		Prueba escrita

## VI. METODOLOGÍA (según modelo o manejo didáctico del docente)

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus

conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda *Google Suite for Education* y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

### **5.1 Herramientas metodológicas de comunicación**

La modalidad presencial permite la comunicación e interacción dinámica entre docente y estudiantes.

**Clases dinámicas e interactivas (presenciales):** el docente genera permanentemente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.

**Talleres de laboratorio:** el docente hace uso de laboratorios presenciales en los que los alumnos realizan experimentos de los conceptos y principios desarrollados en la teoría.

**Tutorías:** Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente en tiempo diferido y sin interacción instantánea.

- Aprendizaje Orientado a Proyectos - AOP: Permite que el estudiante adquiriera conocimientos y competencias mediante la ejecución de su proyecto de investigación, para dar respuesta a problemas del contexto.
- Portafolio de Evidencias Digital: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Foro de investigación: se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
  - Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
  - Aula invertida. Retroalimentación

### **INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

Es realizada por los estudiantes en las asignaturas que determine cada escuela profesional de la Universidad Nacional del Callao, en función de los contenidos de las asignaturas que tengan relación directa con los objetivos de la investigación formativa.



Se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de los circuitos digitales en diversos dispositivos electrónicos. La exposición individual de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	b) Diapositivas de clase
c) Internet	d) Texto digital
e) Correo electrónico	f) Videos
g) Plataforma virtual	h) Tutoriales
i) Software educativo	j) Enlaces web
k) Pizarra digital	l) Artículos científicos

## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

**Evaluación formativa:** es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se debe trabajar en base a productos como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación: listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.

**Evaluación sumativa:** se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato.

La evaluación de los aprendizajes se realizará por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tendrá un peso respecto a la nota de la unidad. Habrá tantas notas parciales como unidades tenga la asignatura. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del silabo, consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021).

- Evaluación de conocimientos 45% (Parcial, final).
- Evaluación de procedimientos 30% (prácticas de laboratorios)
- Evaluación actitudinal 10% (asistencias, participación en clase).
- Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en el producto acreditable).

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

<b>Evaluación (Productos de aprendizaje evaluados con nota)</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Siglas</b>	<b>Pesos</b>
Exámenes escritos.	Parcial, Final	GEC1	0.45
Prácticas y desarrollo de temas en laboratorio, armados de circuitos.	Laboratorio	GEC2	0.3
Asistencia, cumplimiento, participación en clase, iniciativa.	Actitudinal	GEC3	0.1
Monografía y exposición	Investigación Formativa	GEC4	0.15

## FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL:

$$NF = GEC1 * 0.45 + GEC2 * 0.30 + GEC3 * 0.10 + GEC4 * 0.15$$

## REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo a los reglamentos de estudios de la Escuela de Posgrado de la Universidad

Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima del 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 11.

Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

Si al alumno se le detecta la realización de plagio en cualquier evaluación, se le pondrá nota cero en esa evaluación.

## IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J.: Fundamentals of Physics, Fourth Edition, John Wiley & Sons, Inc., 8th Edition, 2008.
2. ANDERSON, E.: Modern Physics and Quantum Mechanics, W. B. Saunders Company, 1971
3. YOUNG, H. D.; FREEDMAN, R. A.; FORD, A. L.: University Physics with Modern Physics, Addison-Wesley, 13th Edition, 2012.

4. TIPLER, P. A.; MOSCA, G.: Physics for Scientists and Engieres with Modern Physics, W. H. Freeman & Co., 6th Edition, 2008.
5. BEISER, A.: Conceptos de Física Moderna, Editorial McGraw-Hill, 1963
6. EISBERG, R.: Fundamentos de Física Moderna, Editorial Limusa, México, 1983
7. LEIGHTON, R. B.: Principles of Modern Physics, McGraw-Hill Book Co., Inc, 1959.
8. RIBICKY, G.; LIGHTMAN, A.: Radiative Process in Astrophysics, Wiley, New York, 1979.
9. UNSOLD, A., BASCHEK, B: The New Cosmos, Springer-Verlag, 2001.
10. NOVOTNY, E.: Introduction to Stellar Atmospheres and Interiors, Oxford University Press, 1973
11. FEYNMAN, R.; LEIGHTON, R.; SANDS, M.: Física (The Feynman Lectures on Physics), Vol. I Mecánica, Radiación y Calor; Vol. III Mecánica Cuántica, Addison-Wesley Longman, 1
12. EISBERG, R.; RESNICK, R.: Física Cuántica, Editorial Limusa, México, 1994

## **X. NORMAS DEL CURSO**

Buena educación, trato con respeto con el docente y entre compañeros. Utilizar buena redacción y gramática para redactar los correos. Evitar escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando. Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de las demás personas.

Valores de la clase:

- Veracidad por encima de la fuerza.
- Respeto por encima de la agresión.
- Derecho a libre existencia y expresión.
- Curiosidad, interés por aprender.
- Puntualidad, asistencia, iniciativa.

Bellavista, 18 de agosto del 2023