



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



SÍLABO

I. DATOS GENERALES:

1.1	Asignatura	:	FISICA MODERNA
1.2	Código	:	FI-502
1.3	Condición	:	Obligatorio
1.4	Requisito	:	EE-402 Física III
1.5	N° Horas de Clase	:	Teoría : 03 horas semanales Práctica : 02 horas semanales Laboratorio : 02 horas semanales
1.6	N° de Créditos	:	05
1.7	Ciclo	:	V
1.8	Semestre Académico	:	2022-A
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Docente	:	

II. SUMILLA:

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

Propósito: Proporcionar al estudiante los conceptos básicos de la teoría de la física cuántica, así como formular y describir el comportamiento atómico de la materia, y aplicar los conocimientos básicos de la física nuclear.

Contenido: Difracción. Propiedades corpusculares de la radiación. Radiación de cuerpo negro. Propiedades ondulatorias de la partícula. Modelo de Bohr para átomos hidrogenoides. Ecuación de onda de Schrödinger y soluciones particulares. Momento magnético y spin. Espectro continuo y característico de rayos X. Átomos con muchos electrones. Sólidos. Modelo del núcleo y propiedades. Partículas elementales.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- Genera nuevos conocimientos en las ciencias físicas utilizando la investigación científica y tecnológica.
- Transmite sus conocimientos en la formación de nuevos profesionales, a través de la enseñanza teórica, práctica y experimental.

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- Habilidades en el conocimiento básico de las leyes naturales que rigen el universo.
- Demuestra habilidad para desarrollar experimentos básicos de física y de tecnología.
- Capacidad investigadora para resolver cualquier problema físico que la sociedad requiera.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> Habilidades en el conocimiento básico de las leyes naturales que rigen el universo. Demuestra habilidad para desarrollar experimentos básicos de física y de tecnología. <p>Investigación formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad investigadora para resolver cualquier problema físico que la sociedad requiera. 	<ul style="list-style-type: none"> Plantea, comprende y resuelve problemas de difracción, interferencia y naturaleza corpuscular de la luz, Plantea, comprende y resuelve problemas de la naturaleza ondulatoria de la partícula. Plantea, comprende y resuelve problemas de las propiedades atómicas, rayos X y Láser. Plantea, comprende y resuelve problemas de estructura y propiedades del núcleo atómico. <p>Investigación formativa</p> <ul style="list-style-type: none"> Plantea, comprende y resuelve problemas de investigación acorde con su nivel de conocimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Practica las normas de urbanidad. Participa activamente, individualmente y en equipo. Argumenta, discute y fundamenta su opinión. Es ético, responsable y rápido en la realización de trabajos y prácticas. Es tolerante con opiniones contrarias. Se identifica con su especialidad e institución.

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE:

PRIMERA UNIDAD: Difracción. Naturaleza Corpuscular de la Luz. Teoría de Cuerpo Negro. Átomo de Hidrogeno.

DURACIÓN: 04 Semanas: 1ra., 2da., 3ra., y 4ta. Semana

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C1: Plantea, comprende y resuelve problemas de difracción, de la naturaleza corpuscular de la luz, de la radiación de cuerpos sólidos y de la radiación del átomo de hidrógeno.

C2: Resuelve problemas, elabora experimentos y analiza resultados.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	ACTIVIDAD SÍNCRONICA (CONTENIDO CONCEPTUAL)	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	ACTIVIDAD ASÍNCRONICA (INDICADORES)
PRIMERA	<p>Sesión 1 <u>Teoría:</u> Experimento de Interferencia de Young. Difracción por una rendija.</p>	<p>Investigación formativa: Selecciona un artículo indexado de la especialidad para reproducir sus resultados. Elabora experimentos de Difracción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Practica las normas de urbanidad. Participación e intervenciones en las sesiones de aprendizajes. Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas. Realiza la práctica calificada y el examen parcial con responsabilidad. 	<p>Sesión 2 <u>Lista:</u> Problemas de luz como una onda.</p> <p>Sesión 3 <u>Laboratorio:</u> Introducción. Entrega de Trabajo Académico.</p>
SEGUNDA	<p>Sesión 4 Difracción por una abertura circular. Aplicación: Interferencia de Michelson. Difracción de Rayos X.</p>	<p>Resuelve problemas de Difracción.</p>		<p>Sesión 5 <u>Lista:</u> Problemas de Difracción. Sesión 6 <u>Laboratorio:</u> Experimento de Interferencia de Young</p>
TERCERA	<p>Sesión 7 <u>Teoría:</u> Radiación de cuerpo negro. Ley de Wien. Ley de Rayleigh-Jeans</p>	<p>Resuelve problemas de efecto fotoeléctrico y Compton.</p>		<p>Sesión 8 <u>Lista:</u> Problemas de efecto fotoeléctrico y Compton. Sesión 9 <u>Laboratorio:</u> Difracción de Fraunhofer.</p>
CUARTA	<p>Sesión 10 <u>Teoría:</u></p>	<p>Elabora experimentos de</p>		<p>Sesión 11 <u>Lista:</u> Problemas de la</p>

	Teoría cuántica de la radiación. Número de Jeans. Función distribución Maxwell-Boltzmann. Aplicación: Temperaturas de estrellas	radiación de cuerpo negro.		semana Sesión 12 <u>Laboratorio:</u> Interferencia Difracción	y
--	---	----------------------------	--	--	---

SEGUNDA UNIDAD: Naturaleza Ondulatoria de la Materia.
DURACIÓN: 04 Semanas: 5ta., 6ta. y 7ma., Semana

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C1: Plantea, comprende y resuelve problemas de la naturaleza ondulatoria de la partícula y de la estructura atómica del átomo de hidrógeno

C2: Resuelve problemas, elabora experimentos y analiza resultados.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	ACTIVIDAD SÍNCRONA (CONTENIDO CONCEPTUAL)	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	ACTIVIDAD ASÍNCRONA (INDICADORES)
QUINTA	Sesión 13 El efecto fotoeléctrico. El efecto Compton. Principio de incerteza de Heisenberg. Aplicación: Explosiones solares.	Resuelve problemas de átomo de Bohr.	<ul style="list-style-type: none"> • Practica las normas de urbanidad. • Participación e intervenciones en las sesiones de aprendizajes. • Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas. • Realiza la práctica calificada y el examen parcial con responsabilidad. 	Sesión 14 <u>Lista:</u> Primera práctica calificada. Problemas de cuerpo negro, átomo de Bohr. Sesión 15 <u>Laboratorio:</u> Efecto Fotoeléctrico. Investigación formativa: Presenta su primer avance.
SEXTA	Sesión 16 Modelos atómicos de Thomson y Rutherford. Sección transversal de dispersión clásica. Niels Bohr y el átomo de hidrógeno. Aplicación: Espectros de absorción estelares. Experimento de Franck-Hertz.	Elabora experimentos de efecto túnel.		Sesión 17 <u>Lista:</u> Problemas de onda material, efecto túnel. Sesión 18 <u>Laboratorio:</u> Efecto Compton.
SÉPTIMA	Sesión 19 El espectro continuo y el espectro característico de los rayos X. Espectro de rayos X y la teoría de Bohr. Numeración de los elementos.	Elabora experimentos de espectros atómicos.		Sesión 20 <u>Lista:</u> Segunda Práctica Calificada. Sesión 21 <u>Laboratorio:</u> Radiación de cuerpo negro Investigación formativa: Presenta su segundo avance.
OCTAVA		Evaluación escrita		Examen Parcial

TERCERA UNIDAD: Estructura y Propiedades Atómicas. Rayos X y Laser.
DURACIÓN: 04 Semanas: 9na., 10ma., 11ava., y 12ava. Semana

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C1: 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.

C2: Resuelve problemas, elabora experimentos y analiza resultados.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	ACTIVIDAD SÍNCRONA (CONTENIDO CONCEPTUAL)	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	ACTIVIDAD ASÍNCRONA (INDICADORES)
NOVENA	Sesión 22 Momentos angular orbital y momentos magnéticos. Teorema de Larmor y el efecto Zeeman normal.	Resuelve problemas relacionados con la función de onda y principio de incerteza.	<ul style="list-style-type: none"> • Practica las normas de urbanidad. • Participación e intervenciones en las sesiones de aprendizajes. • Muestra interés por los temas desarrollados y participa en la solución de los problemas. • Realiza la práctica calificada con responsabilidad. 	Sesión 23 <u>Lista:</u> Problemas de principio de incerteza, ec. de Schrödinger. Sesión 24 <u>Laboratorio:</u> Modelo de Bohr
DÉCIMA	Sesión 25 Cuantización espacial. El experimento de Stern-Gerlach. Aplicación: Resonancia Magnética Nuclear. La línea de 21 cm.	Resuelve problemas de momentum angular del electrón y protón.		Sesión 26 <u>Lista:</u> Problemas de momentum angular, funciones de onda del átomo de hidrógeno y Spin.. Sesión 27 <u>Laboratorio:</u> Examen de Laboratorio
DÉCIMO PRIMERA	Sesión 28 Propuesta de De Broglie. Ondas de luz y fotones. Ondas materiales y electrones.	Resuelve problemas de átomos con varios electrones.		Sesión 29 <u>Lista:</u> Problemas de átomos con multi-electrones, rayos X. Sesión 30 <u>Laboratorio:</u> Experimento de Davisson Germer
DÉCIMO SEGUNDA	Sesión 31 La función de onda. Aplicación: Efecto túnel Ecuación de Schrödinger, el átomo de hidrógeno, funciones de onda y las energías de sus estados.	Resuelve problemas de rayos X.		Sesión 32 <u>Lista:</u> Tercera Práctica Calificada. Sesión 33 <u>Laboratorio:</u> Pozo de Potencial Investigación formativa: Expone públicamente sus resultados.

CUARTA UNIDAD: Estructura y Propiedades del Núcleo. Fisión y Fusión Nuclear.

DURACIÓN: 05 Semanas: 13ava., 14ava. y 15ava Semana

CAPACIDADES DE LA UNIDAD: (Se transfiere del cuadro anterior)

C1: Plantea, comprende y resuelve problemas de estructura y propiedades del núcleo atómico, de las propiedades de las partículas elementales.

C2: Resuelve problemas, elabora experimentos y analiza resultados.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	ACTIVIDAD SÍNCRONA (CONTENIDO CONCEPTUAL)	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	ACTIVIDAD ASÍNCRONA (INDICADORES)
DÉCIMO TERCERA	Sesión 34 Átomos con multi-electrones y la tabla periódica.	Resuelve problemas de láseres.	<ul style="list-style-type: none"> • Practica las normas de urbanidad. • Participación e intervenciones en las sesiones de aprendizajes. • Muestra interés por los temas 	Sesión 35 <u>Lista:</u> Problemas de láser. Sesión 36 <u>Laboratorio:</u> Experimento de Stern-Gerlach.
DÉCIMO CUARTA	Sesión 37 Láseres y luz láser. Einstein y el láser.			Sesión 38 <u>Lista:</u> Problemas de decaimiento radioactivo.

	Aplicación: Masers.		desarrollados y participa en la solución de los problemas.	Cuarta práctica calificada.
		Resuelve problemas de decaimiento radiactivo.	<ul style="list-style-type: none"> Realiza la práctica calificada y el examen final con responsabilidad. 	Sesión 39 <u>Laboratorio:</u> Desintegración Radiactiva
DÉCIMO QUINTA	Sesión 40 El átomo y núcleo. Propiedades nucleares. Decaimiento radioactivo. Fisión y fusión nuclear. Aplicación: Datación Radioactiva. Medición del Dopaje de radiación. Fusión termonuclear en el Sol y otras estrellas.	Resuelve problemas de Fusión y Fisión Nuclear		Sesión 41 <u>Lista:</u> Quinta práctica calificada. Sesión 42 <u>Laboratorio:</u> Examen de Laboratorio. Investigación formativa: Redacta un artículo con los resultados obtenidos.
DÉCIMO SEXTA		Evaluación escrita		Examen Final
DÉCIMO SÉPTIMA				Examen Sustitutorio.

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El docente conducirá el aprendizaje de los temas consignados en el silabo, con activa y constante participación de los estudiantes en el proceso enseñanza – aprendizaje. De acuerdo a la unidad de aprendizaje, se utilizará un método deductivo – inductivo y/o un método expositivo e interrogativo, a fin de lograr las capacidades trazadas en esta asignatura. Se dejarán temas de estudio para exposición y ejercicios de aplicación semanalmente de manera de incentivar en el estudiante su constante participación e interés en aprender. Debido al covid-19 las clases serán en modo no presencial.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

6.1 METODOS

Por la forma de razonamiento:

- Inductivo
- Deductivo

6.2 TECNICAS

Las clases se realizarán estimulando la participación activa de los estudiantes, mediante el desarrollo de ejercicios, presentación de lista de problemas y exposiciones de extensión universitaria en colegios, grupales o individuales. Los alumnos se organizan en grupos para resolver listas de problemas, investigar la bibliografía e intercambiar experiencias de aprendizaje y trabajo. Las exposiciones del docente incentivarán a complementar o sistematizar la información mediante la investigación bibliográfica.

6.3 MEDIOS DIDACTICOS

Equipo:

Computadora portátil, Internet, Office 365, tarjeta gráfica, Whatsapp, Google Classroom, Google Meet, etc.

Materiales:

Presentación en PowerPoint, ADS Harvard, Apuntes del profesor de curso. Lista de Problemas. Libros y Artículos digitales seleccionados. Simulaciones de Astronomía y Astrofísica.

VII. EVALUACIÓN

El sistema de calificación es vigesimal.

Se requiere un mínimo de 80% de asistencia para tener derecho a promedio final.

La participación en clase será considerada en la nota actitudinal a criterio del profesor.

El promedio final de la asignatura se obtiene aplicando la siguiente formula:

$$PF = 0.15 EP + 0.20 EF + 0.05 PP + 0.20 PL + 0.1 TC + 0.10 EA + 0.15 IF + 0.05 PS$$

Leyenda:

PF: Promedio final de la asignatura.

EP: Examen Parcial Virtual (Actividad Síncrona)

EF: Examen Final Virtual (Actividad Síncrona)

PP: Promedio de prácticas calificadas (Actividad Síncrona)

PL: Promedio de Laboratorio (Actividad Asíncrona)

TC: Trabajo de campo (Actividad Asíncrona)

EA: Evaluación actitudinal (Actividad Asíncrona)

IF: Investigación formativa (Actividad Asíncrona)

PS: Proyección y responsabilidad social universitaria (Actividad Asíncrona)

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1 BIBLIOGRÁFICAS:

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 Engineers 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, 1999
12. EISBERG, R. ; RESNICK, R. : Física Cuántica, Editorial Limusa, México, 1994

8.2 HEMEROGRÁFICAS:

1. Physics and Geophysics Search: http://adsabs.harvard.edu/physics_service.html

8.3 CIBERNÉTICAS:

1. Physics Web Sites Useful in Modern Physics: <https://www.ecok.edu/academic-affairs-programs/academics/colleges-schools/college-health-and-sciences/departments-physics/modern-physics-websites>

Bellavista, marzo del 2022.