



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



SÍLABO

I. DATOS GENERALES:

1.1	Asignatura	:	ÓPTICA FÍSICA
1.2	Código	:	FI 803
1.3	Condición	:	Obligatorio
1.4	Pre - Requisito	:	ELECTROMAGNETISMO II
1.5	Nº de horas	:	Teoría: 03 semanales Practica: 02 semanales Laboratorio: 02 semanales
1.6	Nº de Créditos	:	06
1.7	Ciclo	:	VIII
1.8	Semestre Académico:	:	2022-A
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Profesor	:	Dr. Whualkuer Lozano Bartra

II. SUMILLA

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

Propósito: Abordaje de temas especializados de óptica física, para proporcionar al alumno las herramientas necesarias para entender los fenómenos ópticos que se producen en la naturaleza y en medios propagantes de la luz.

Contenido: Tratamiento de un conjunto de temas especializados de naturaleza teórico-práctico en la que se desarrollan los conceptos fundamentales de la óptica geométrica, óptica ondulatoria y las leyes físicas que las gobiernan.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- Brindar conocimientos básicos de los fenómenos ópticos usando herramientas matemáticas avanzadas para ser usadas en la investigación científica y tecnológica vinculada a nuevos materiales ópticos.

COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

- Transmitir conocimientos básicos para la formación de nuevos profesionales a través de la enseñanza teórica, práctica y experimental de fenómenos ópticos.

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 óptica física que rigen el mundo microscópico. • Demuestra habilidad para desarrollar experimentos básicos de óptica física y de tecnología asociada. • Maneja la red global para la búsqueda de información que permita profundizar sus conocimientos sobre 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza críticamente los factores de impacto de los fenómenos onda-partícula. • Explica en forma oral y escrita los fundamentos físicos de la óptica física aplicados a diversos sistemas y su aplicación tecnológica. • Aplica los métodos de la óptica física a la solución de problemas vinculados al mundo real. 	<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.

<p>fenómenos ópticos en el desarrollo de su carrera profesional.</p> <ul style="list-style-type: none"> Investiga sobre fenómenos ópticos para resolver cualquier problema físico que la sociedad requiera. <p>IF: Se explican técnicas experimentales para las observaciones de estos fenómenos, sus propiedades y su aplicación tecnológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza los principios de conservación y las ecuaciones dinámicas de la mecánica ondulatoria. <p>IF: Se explican los fundamentos ópticos de diversos sistemas y su aplicación tecnológica.</p> <p>Producto: Informe de Investigación</p>	<ul style="list-style-type: none"> Participa y colabora en actividades académicas mediante el uso, análisis e interpretación de información científica.
---	--	--

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE PROGRAMACIÓN

PRIMERA UNIDAD: Ondas electromagnéticas – propiedades y naturaleza de la luz.

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

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C1: de Enseñanza – Aprendizaje

Explica en forma oral y escrita los fundamentos físicos de la ecuación de onda, la naturaleza de la luz.

C2: de Investigación Formativa

Se explican técnicas experimentales para las observaciones de estos fenómenos, sus propiedades y su aplicación tecnológica.

IF: Se explican los fundamentos ópticos de diversos sistemas y su aplicación tecnológica.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	<p>Sesión 1 Introducción</p> <p>Sesión 2 Ondas Electromagnéticas</p>	<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 N° 1 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 4 Laboratorio introducción</p>
2	<p>Sesión 5 Ecuaciones de Maxwell. Energía transportada por ondas electromagnéticas.</p> <p>Sesión 6 Cantidad de Movimiento y Presión de Radiación. El espectro de las ondas electromagnéticas.</p>	<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 7 Práctica dirigida N° 2 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 8 Laboratorio N° 1</p>

3	<p>Sesión 9 Naturaleza de la luz y Medición de la rapidez de la luz.</p> <p>Sesión 10 Leyes de la óptica geométrica.</p>	<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>Presenta y expone el tema del informe de investigación y la recopilación de la información.</p> <p>Sesión 11 Práctica dirigida N° 3 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 12 Revisión informe Laboratorio N° 1</p>
4	<p>Sesión 13 Reflexión y refracción – Índice de Refracción.</p> <p>Sesión 14 Dispersión y prismas. Reflexión interna total. sección</p>	<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 15 Práctica dirigida N° 4 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 16 Laboratorio N° 2</p>

SEGUNDA UNIDAD DIDÁCTICA: Teoría ondulatoria de la luz

DURACIÓN: Semanas 5ta, 6ta y 7ma.

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C1: Explica en forma oral y escrita los fundamentos físicos de la teoría ondulatoria de la luz.

C2: Se explican técnicas experimentales para las observaciones de estos fenómenos, sus propiedades y su aplicación tecnológica.

IF: Se explican los fundamentos ópticos de diversos sistemas y su aplicación tecnológica.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
5	<p>Sesión 17 Formación de Imágenes – Imágenes formadas por espejos planos y esféricos.</p> <p>Sesión 18 Imágenes formadas por refracción – Lentes y aberraciones de las lentes.</p>	<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 19 Práctica dirigida N° 5 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 20 Laboratorio N° 2</p>
6	<p>Sesión 21</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los contenidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Colabora al proporcionar resultados 	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora una síntesis de los temas tratados.

	<p>Interferencia de ondas de luz – Condiciones para la interferencia. Experimento de Young. Distribución de intensidad del patrón de interferencia de doble ranura.</p> <p>Sesión 22 Interferencia en películas delgadas. El interferómetro de Michelson.</p>	<p>conceptuales propuestos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recoge la opinión de los participantes en la sesión. • Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos.. 	<p>inmediatos a los problemas propuestos en clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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"> • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. • Presenta y expone la organización del informe de investigación. <p>Sesión 23 Práctica dirigida N° 6 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 24 Revisión informe Laboratorio N° 2</p>
7	<p>Sesión 25 - 26 Patrones de Difracción y polarización.</p>	<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 27 Práctica dirigida N° 7 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 28 Laboratorio N° 3</p>
8	<p>Sesión 29 EXAMEN PARCIAL</p>			

TERCERA UNIDAD DIDÁCTICA: Interacciones fundamentales de la luz y la materia.

DURACIÓN: Semanas 9na. y 10ma.

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C1: Explica en forma oral y escrita los fundamentos de la nanofotónica.

C2: Se explican técnicas experimentales para las observaciones de estos fenómenos, sus propiedades y su aplicación tecnológica.

IF: Se explican los fundamentos ópticos de diversos sistemas y su aplicación tecnológica.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
9	<p>Sesión 30 - 31 Introducción a los Fundamentos de la luz y la materia.</p>	<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 32 Práctica dirigida N° 8 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 33 Revisión informe Laboratorio N° 3</p>

10	<p>Sesión 34 - 35</p> <p>Naturaleza de la luz y estados cuantizados de la materia.</p>	<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. 	<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 36 Práctica dirigida N° 9 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 37 Laboratorio N° 4</p>
----	---	---	---	--

CUARTA UNIDAD DIDÁCTICA: Fotónica

DURACIÓN: Semanas 11ra y 12da.

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C1: Explica en forma oral y escrita los fundamentos físicos de fenómenos ópticos.

C2: Se explican técnicas experimentales para las observaciones de estos fenómenos, sus propiedades y su aplicación tecnológica.

IF: Se explican los fundamentos ópticos de diversos sistemas y su aplicación tecnológica.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
11	<p>Sesión 38 - 39</p> <p>Instrumentos ópticos</p>	<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 40 Práctica dirigida N° 10 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 41 Revisión informe Laboratorio N° 4</p>
12	<p>Sesión 42 - 43</p> <p>Principios de los láseres. Procesos ópticos no lineales.</p>	<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 44 Práctica dirigida N° 11 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 45 Laboratorio N° 5</p>

QUINTA UNIDAD DIDÁCTICA: Láseres y óptica no lineal.

DURACIÓN: Semanas 13ra., 14ta y 15ta

CAPACIDADES DE LA UNIDAD:

C1: Explica en forma oral y escrita los fundamentos físicos de los diferentes tipos de láseres continuos y pulsados.

C2: Se explican técnicas experimentales para las observaciones de estos fenómenos, sus propiedades y su aplicación tecnológica.

IF: Se explican los fundamentos ópticos de diversos sistemas y su aplicación tecnológica.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
13	Sesión 46 - 47 Tipos de láseres y aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los contenidos conceptuales • 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. <p>Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora una síntesis de los temas tratados. • Representa y clasifica en un diagrama los temas desarrollados y definiciones más importantes. <p>Sesión 48 Práctica dirigida N° 12 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 49 Revisión informe Laboratorio N° 5</p>
14	Sesión 50 - 51 Introducción a la fibra óptica	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los contenidos conceptuales • 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. <p>Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</p>	<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. • Presenta y sustenta el informe de investigación (producto acreditable final) <p>Sesión 52 Práctica dirigida N° 13 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 53 Laboratorio N° 6</p>
15	Sesión 54 - 55 Introducción a la biofotónica	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla los contenidos conceptuales • Recoge la opinión de los participantes en la sesión. <p>Resuelve problemas y organiza los resultados obtenidos...</p>	<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. <p>Colabora al proporcionar resultados inmediatos a los problemas propuestos en clase.</p>	<p>Sesión 56 Práctica dirigida N° 14 Elabora ejemplos de aplicación.</p> <p>Sesión 57 Revisión de informe Laboratorio N° 6</p>
16	Sesión 58: EXAMEN FINAL			
17	Sesión 59: EXAMEN SUSTITUTORIO			

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

A fin de lograr un mejor desarrollo del aprendizaje, se emplearán permanentemente las siguientes estrategias metodológicas:

- 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).
- Prácticas dirigidas (seminarios de problemas):** 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. **Asesorías:** Son sesiones de consulta relacionadas a la asignatura, fuera de clase y en horario coordinado con los estudiantes, donde podrán acercarse para dilucidar cualquier duda que surja respecto a los temas desarrollados.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

En las clases teóricas y prácticas de aula, se usarán tizas, plumones, pizarra, calculadora, libros y apuntes de clase. En algunos tópicos, según sea el caso, se empleará también cañón multimedia, retroproyector, así como la utilización de páginas web vía internet.

EVALUACIÓN

Instrumentos de Evaluación:

- **Sistema de calificación:** escala vigesimal (0 – 20).
- **Examen parcial (EP):** Evaluación escrita, de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las clases magistrales y prácticas dirigidas (seminarios de problemas) correspondientes a cada unidad desarrollada. Se aplicará en la octava semana, según la programación establecida.
- **Examen final (EF):** Evaluación escrita, de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las clases magistrales y prácticas dirigidas (seminarios de problemas) correspondientes a cada unidad desarrollada después del examen parcial. Se aplicará en la décimo quinta semana, según la programación establecida.
- **Examen sustitutorio (ES):** Evaluación escrita, de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las clases magistrales y prácticas dirigidas (seminarios de problemas) 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 sexta semana, según la programación establecida.
- **Prácticas dirigidas y laboratorio:** Se realizan discusiones de carácter práctico (resolución de problemas) y montajes experimentales correspondientes a los temas tratados. Se aplicarán según la programación establecida.

Evaluación:

- Para aprobar la asignatura, el estudiante deberá alcanzar el promedio mínimo de **once (11)** en la nota final del curso. La fracción igual o mayor que 0.5 en el promedio final se considera a favor del estudiante.
- La nota final del curso (**NF**) se obtendrá de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$NF = \frac{EP + EF + PP + NLB}{4}$$

donde:

- EP : Examen parcial.
EF : Examen final.
PP : Promedio de prácticas (incluye evaluación de investigación formativa y evaluación actitudinal), NLB: Nota de laboratorio.

VII. BIBLIOGRAFÍA

8.1 BIBLIOGRÁFICAS:

1. "ÓPTICA". Eugene HECHT, Addison Wesley. 3rd ed.
2. "Nanophotonics". Paras N. Prasad, John Wiley & Sons-2004.
3. "ÓPTICA AVANZADA", Maria Luisa Calvo Padilla, Ariel Ciencia – 1^{ra} ed. 2002

8.2 HEMEROGRÁFICAS:

1. Physical Review Letters. ISSN 1079-7114 (online), 0031-9007 (print). ©2017 American Physical Society.
2. American Journal of Physics. ©2017 AIP Publishing LLC.

8.3 CIBERNÉTICAS:

1. MIT OpenCourseWare: <https://ocw.mit.edu/courses/physics/>

Bellavista, 16 de marzo del 2022