



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



SÍLABO

I. DATOS GENERALES:

1.1	Asignatura	:	CAMPOS CLÁSICOS
1.2	Código	:	EL 613
1.3	Condición	:	Electivo
1.4	Requisito	:	FI 503, FI 504
1.5	Nº de Horas de Clase	:	04
			Teoría : 02 por semana, 34 por semestre
			Práctica : 02 por semana, 34 por semestre
1.6	Nº de Créditos	:	03
1.7	Ciclo	:	VI
1.8	Semestre Académico	:	2022-B
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Profesor	:	Dr. Jorge Abel Espichán Carrillo

II. SUMILLA:

- ✓ **Naturaleza:** Asignatura teórica-práctica perteneciente al área de estudios electivos.
- ✓ **Propósito:** Proporcionar a los estudiantes de física, los conocimientos fundamentales de la Teoría Clásica de Campos.
- ✓ **Contenido:** Definición teoría de grupos. Grupos finitos: cíclicos y permutación. Grupos continuos. Grupos de Lie. Generadores. Grupos de Lorentz. Grupos de Poincaré. Repaso formalismo Lagrangiano y Hamiltoniano en Mecánica Clásica. Transición a sistemas continuos. Formalismo Lagrangiano de los campos clásicos. Teorema de Noether. Tensor energía-momento. Momento angular. Campos escalares reales. Campos escalares complejos. Campos de gauge.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- Genera nuevos conocimientos en las ciencias físicas utilizando la investigación científica y tecnológica vinculada a los campos clásicos.
- Transmite sus conocimientos en la formación de nuevos profesionales, a través de la enseñanza teórica y práctica de los campos clásicos.
- Demuestra habilidades interpersonales en la interacción con los demás.
- Realiza acciones de cuidado en sus labores, demostrando el trabajo en equipo.
- Demuestra respeto por la cultura y derechos humanos universales.

COMPETENCIA DE LA ASIGNATURA

- Desarrolla habilidades en el conocimiento básico de los principios que rigen el estudio de los campos clásicos.
- Manejo de la red global para búsqueda de información que le permita profundizar sus conocimientos sobre campos clásicos en el desarrollo de su carrera profesional.
- Desarrolla capacidad investigadora para resolver problemas en campos clásicos que la sociedad requiera.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS, CAPACIDADES Y ACTITUDES

COMPETENCIAS	CAPACIDADES	ACTITUDES
<ul style="list-style-type: none"> Explica y aplica la definición de grupos en teoría de campos clásicos. Comprende la densidad lagrangiana de campos escalares. Explica momento angular de un campo clásico y, describe campos escalares complejos y de gauge. IF: Utiliza estrategias de investigación para mejorar el proceso y la calidad de su aprendizaje. 	<p>C1: De Enseñanza-Aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce la definición de grupos, y aplica en los grupos de Lie, Lorentz y Poincaré. Conoce y aplica densidad lagrangiana, tensor energía-momento de campos escalares. Comprende Momento angular de un campo clásico. Conoce y aplica los campos escalares complejo y de gauge. <p>C2: De Investigación Formativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Redacta una monografía para ser sustentada en clase. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente y en equipo. Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas. Realiza la práctica calificada con responsabilidad. Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo. Resuelven y discuten problemas relacionados con los diferentes tópicos de la asignatura.

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE PROGRAMACIÓN:

PRIMERA UNIDAD: Teoría de Grupos

DURACIÓN: 03 Semanas: 1ra., 2da. y 3ra. Semana

CAPACIDADES DE LA UNIDAD

C1: de Enseñanza-Aprendizaje: Conoce la definición de grupos, y aplica en los grupos de Lie, Lorentz y Poincaré.

C2: de Investigación Formativa: Redacta una Monografía para ser sustentada en clase, sobre campos clásicos.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
1	<p>Sesión 1</p> <ul style="list-style-type: none"> Introducción. Definición de grupos. Grupos cíclicos, permutación. 	<ul style="list-style-type: none"> Información sobre la asignatura. Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. Propicia la participación de los estudiantes. Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente y en equipo. Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas. Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo. 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce la definición de grupos. Explica grupos cíclicos y de permutación. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 2 1ra Práctica dirigida.</p> <ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.
2	<p>Sesión 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Grupos continuos. Grupos de Lie Generadores 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. Propicia la participación de los estudiantes. Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo. Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas. Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo. 	<ul style="list-style-type: none"> Define grupos de Lie y generadores de grupos. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 4 2da Práctica dirigida.</p> <ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados. Presenta y expone el tema de la monografía
3	<p>Sesión 5</p> <ul style="list-style-type: none"> Grupos de Lorentz. Grupos de Poincaré. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. Propicia la participación de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo. Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás distintos al suyo. 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce grupos de Lorentz y Poincaré. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. <p>Sesión 6 3ra Práctica dirigida.</p> <ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.

SEGUNDA UNIDAD: Formalismo de la Teoría de campos.

DURACIÓN: 07 Semanas: 4ta., 5ta, 6ta, 7ma, 9na, 10ma y 11va. Semana

CAPACIDADES DE LA UNIDAD

C1: de Enseñanza-Aprendizaje: Conoce y aplica densidad lagrangiana, tensor energía-momento de campos escalares.

C2: de Investigación Formativa: Redacta una Monografía para ser sustentada en clase, sobre campos clásicos.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
4	Sesión 7 <ul style="list-style-type: none"> Repaso formalismo Lagrangiano y Hamiltoniano en Mecánica Clásica. Transición a sistemas continuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. Propicia la participación de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo. Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Realiza práctica calificada con responsabilidad. Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás distintos al suyo 	<ul style="list-style-type: none"> Describe lagrangiano de la mecánica clásica. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. Sesión 8 1ra práctica calificada.
5	Sesión 9 <ul style="list-style-type: none"> Lagrangiana para sistemas continuos. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. Propicia la participación de los estudiantes. Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo. Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas. Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica lagrangiana de sistemas continuos. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. Sesión 10 4ta Práctica dirigida. Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados. Presenta y expone la organización de la monografía.
6	Sesión 11 <ul style="list-style-type: none"> Teorías de Campos Relativísticos Clásicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. Propicia la participación de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo. Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica campos relativísticos clásicos. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. Sesión 12 5ta Práctica dirigida. Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.
7	Sesión 13 <ul style="list-style-type: none"> Formalismo Lagrangiano de los campos clásicos. Teorema de Noether. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. Propicia la participación de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo. Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Realiza práctica calificada con responsabilidad. Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás distintos al suyo 	<ul style="list-style-type: none"> Explica densidad lagrangiana campos y teorema de Noether. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. Sesión 14 2da práctica calificada.

SEMANA	SEMANA DE EXÁMENES PARCIALES
8	Sesión 15 Examen Parcial.

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
9	Sesión 16 <ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones del Teorema de Noether. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. • Propicia la participación de los estudiantes. • Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente y en equipo. • Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas. • Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica el teorema de Noether. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. Sesión 17 6ta Práctica dirigida. <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados. • Presenta para su revisión un avance del desarrollo de la monografía.
10	Sesión 18 <ul style="list-style-type: none"> • Tensor energía-momento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. • Propicia la participación de los estudiantes. • Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo. • Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas. • Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica el Tensor energía-momento. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. Sesión 19 7ma Práctica dirigida. <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.
11	Sesión 20 <ul style="list-style-type: none"> • Simetrización del tensor momento-energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. • Propicia la participación de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo. • Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. • Realiza práctica calificada con responsabilidad. • Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás distintos al suyo 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica simetrización del tensor energía-momento. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos definiciones más importantes. Sesión 21 3ra Práctica calificada

TERCERA UNIDAD: Momento angular. Campos escalares.

DURACIÓN: 04 Semanas: 12va., 13va., 14va. y 15va. Semana

CAPACIDADES DE LA UNIDAD

C1: de Enseñanza-Aprendizaje: Comprende Momento angular de un campo clásico. Conoce y aplica los campos escalares complejo y de gauge.

C2: de Investigación Formativa: Redacta una Monografía para ser sustentada en clase, sobre campos clásicos.

PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

SEMANA	CONTENIDO CONCEPTUAL	CONTENIDO PROCEDIMENTAL	CONTENIDO ACTITUDINAL	INDICADORES
12	Sesión 22 <ul style="list-style-type: none"> • Momento angular. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. • Propicia la participación de los estudiantes. • Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo. • Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas. • Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce y explica el momento angular de un campo clásico. • Representa y clasifica en un diagrama los conceptos definiciones más importantes. Sesión 23 8va Práctica dirigida. <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados. • Presenta para su debate las conclusiones de su monografía.

13	Sesión 24 <ul style="list-style-type: none"> Campos escalares reales. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. Propicia la participación de los estudiantes. Resuelve problemas e interpreta los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo. Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje y en la solución de los problemas. Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo. 	<ul style="list-style-type: none"> Describe los campos escalares y complejos. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. Sesión 25 9na Práctica dirigida. <ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados
14	Sesión 26 <ul style="list-style-type: none"> Campos escalares complejos. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. Propicia la participación de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Demuestra responsabilidad y creatividad cuando trabaja individualmente o en equipo. Participa e interviene en las sesiones de aprendizaje. Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás, distintos al suyo. 	<ul style="list-style-type: none"> Describe los campos de gauge. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. Sesión 27 Presenta y sustenta la monografía desarrollada (producto acreditable final)
15	Sesión 28 <ul style="list-style-type: none"> Campos de gauge. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrolla contenidos conceptuales propuestos. Propicia la participación de los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Realiza la práctica calificada con responsabilidad. Es tolerante frente a los diferentes comportamientos de los demás distintos al suyo 	<ul style="list-style-type: none"> Describe los campos de gauge. Representa y clasifica en un diagrama los conceptos y definiciones más importantes. Sesión 29 4ta Práctica calificada

SEMANA	SEMANAS DE EXÁMENES
16	Sesión 30 Examen Final.
17	Sesión 31 Examen Sustitutorio.

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El curso desarrolla sesiones de aprendizaje, en la modalidad no presencial como consecuencia del estado de emergencia COVID 19. Se utilizará la Plataforma Virtual Moodle vinculada al Sistema de Gestión Académica (SGA) de la UNAC, con la aplicación de Video Llamada - Google Meet, y otros recursos educativos y tecnológicos en modo asincrónico y sincrónico.

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

- Las Clases**, son sesiones virtuales sincrónicas donde se brindan los conceptos fundamentales, sus relaciones y aplicaciones utilizando el lenguaje matemático para expresar los diferentes modelos explicativos de los fenómenos naturales y las teorías correspondientes. Motivando la participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, priorizando el desarrollo de una actitud crítica hacia los temas tratados
- Las Prácticas dirigidas**, son sesiones virtuales sincrónicas donde los estudiantes participan con la guía y orientación del profesor, permitiendo el desarrollo de una actitud crítica hacia los temas tratados.
- Las Tutorías Asincrónicas**, a través de la plataforma virtual los estudiantes consultarán, vía foros o correo institucional, sus dudas respecto de los temas desarrollados.

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

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 vinculada al SGA,

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.

Instrumentos de Evaluación:

- **Sistema de calificación:** escala vigesimal (0 – 20).
- **Examen parcial (EP):** Evaluación virtual sincrónica, de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las clases y prácticas dirigidas virtuales correspondientes a cada unidad desarrollada. Se aplicará en la octava semana, según la programación establecida.
- **Examen final (EF):** Evaluación virtual sincrónica, de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las clases y prácticas dirigidas virtuales correspondientes a cada unidad desarrollada después del examen parcial. Se aplicará en la décimo sexta semana, según la programación establecida.
- **Examen sustitutorio (ES):** Evaluación virtual sincrónica, de carácter teórico-práctico, de los contenidos tratados en las clases y prácticas dirigidas virtuales correspondientes a las unidades desarrolladas en toda la asignatura, cuya nota reemplazará a la calificación más baja obtenida en el examen parcial o final, para lo cual es obligatorio realizar dichos exámenes. Se aplicará en el décimo séptima semana, según la programación establecida.
- **Prácticas calificadas:** Son evaluaciones virtuales sincrónicas 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 (PP) se obtendrá de la media aritmética de las notas.
- **Trabajo de investigación formativa (TIF):** Es un trabajo 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:

- 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.
- El sistema de evaluación, pertinente de acuerdo con la naturaleza de la asignatura, consta de los siguientes criterios:
 - a. Evaluación de conocimientos 40% (EP; EF y PPC)
 - b. Evaluación de procedimientos 30% (EPO) (Presentación de trabajos e intervenciones orales en clases)
 - c. Evaluación actitudinal (EA) 10%.
 - d. Evaluación de investigación formativa 15% (EIF)
 - e. Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria (PRS) 5%

Observación: La nota correspondiente a la Evaluación actitudinal (EA), se coloca al final del semestre académico y obedece a los criterios establecidos por el docente (asistencia, participación activa, tolerancia y respeto a opiniones de sus compañeros).

La fórmula para obtener el promedio final es la siguiente:

$$NP = EP * 0.15 + EF * 0.15 + PPC * 0.10 + EPO * 0.30 + EA * 0.10 + EIF * 0.15 + PRS * 0.05$$

donde:

- EP : Examen parcial.
- EF : Examen final.
- PPC : Promedio de prácticas calificadas.

- EPO : Presentación de trabajos e intervenciones orales.
 EA : Evaluación actitudinal.
 EIF : Evaluación Investigación Formativa.
 PRS : Evaluación de proyección y responsabilidad social universitaria.

y

$$PPC = \frac{P1 + P2 + P3 + P4}{4}$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA

8.1. BIBLIOGRÁFICAS

1. Lewis H. Ryder, 1988, “**Quantum Field Theory**”, Cambridge University Press, Cambridge.
2. De Wit B., Smith J. 1986, “**Field Theory and Particle Physics**”, North-Holland, Amsterdam.
3. Noel A. Doughty, 1996, “**Lagrangian Interaction**”, Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts.
4. F. MANDL and G. SHAW. **Quantum Field Theory**. New York. Editorial John Wiley and Sons Ltd. 1984.
5. DAVISON E. SOPER, 1975, “Classical Field Theory”, Editorial John Wiley & Sons, New York.
6. BARUT A. O., 1965, “Electrodynamics and Classical Theory of Fields and Particles”, Editorial Ediciones Científicas Universitarias de la Universidad Nacional Autónoma de México, Segunda Edición, México.
7. LANDAU L.D., LIFSHITZ E.M., 1987, “Teoría Clásica de los Campos”, Editorial Reverte, México.

8.2 HEMEROGRÁFICAS

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

8.3 CIBERNÉTICAS

1. Videoteca Instituto de Física USP.
<http://video.if.usp.br/video/introdução-à-teoria-clássica-de-campos-aula-1>
2. Teoría Clásica de Campos. Departamento de Física Teórica y del Cosmos. Universidad de Granada. <http://www.ugr.es/~jillana/Docencia/TCP/>

Bellavista, 19 de agosto del 2022.