



Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Ministerio de Educación

Unidad de Coordinación del Sistema de Formación Docente



Instituto Superior del Profesorado "Dr. Joaquín V. González"

"1983 - 2023. 40 años de Democracia"

INSTITUTO SUPERIOR DEL PROFESORADO "DR. JOAQUÍN V. GONZÁLEZ"

Nivel: **Superior - Terciario**

Carreras: **Profesorado de Educación Superior en Física - Plan 2015 / Profesorado de Educación Secundaria en Física - Plan 2015**

Campo: **de la Formación Específica (CFE)**

Bloque: **Matemática**

Espacio curricular: **Geometría**

Formato: **Asignatura**

Régimen de Cursada: **Anual - Obligatorio**

Curso: **1º Año**

Comisión: **A**

Turno: **Mañana**

Carga horaria: **5 (cinco) horas cátedra semanales**

Docente a cargo: **Prof. Matías Nicolás Yacobucci**

Año: **2023**

FUNDAMENTACIÓN:

En esta unidad curricular desarrollamos nociones de la Geometría Métrica, así como también la presentación, análisis y estudio de conceptos de la Geometría Analítica y temas de Trigonometría. La primera se refiere al estudio de la Geometría Euclidiana también denominada elemental, ya que es necesaria para conocer, comprender y concretizar las propiedades de las figuras y los cuerpos geométricos que manipula la Física. Bajo el supuesto que muchos de los conceptos a tratar ya han sido presentados en niveles educativos anteriores, se pretende profundizar dichos conocimientos considerándolos básicos e indispensables para la construcción del “edificio” geométrico, que se erige sobre un sistema axiomático seguido de un sistema formal deductivo. La Geometría Analítica plantea una importante conexión entre la Geometría métrica y el Álgebra. Suma una nueva visión de la Geometría elemental caracterizando las propiedades que verifican los puntos pertenecientes a las figuras mediante ecuaciones, implementando el uso de sistemas de coordenadas e incorporando el concepto de vectores geométricos, entre algunos de los elementos que se pueden mencionar. Ambas ramas de la Geometría tienen incumbencia en el desarrollo de las demás materias del área de Matemática, con las que se complementan para proporcionar a lxs estudiantes del Profesorado en Física las herramientas necesarias para la modelización de fenómenos físicos, descripción de conceptos físicos y para brindar un marco teórico en el análisis y la explicación de las teorías físicas. En cuanto a la Trigonometría, la misma es indispensable para desarrollar los temas de Geometría Analítica que luego serán aplicados en el estudio y análisis de conceptos físicos. Por lo tanto, el estudio de la geometría contribuye a la interiorización de conceptos que lxs futurxs docentes de Física deberán aplicar en el diseño de sus prácticas de enseñanza, procurando motivar el interés por los conocimientos de la disciplina y su relación con el contexto matemático. Estas tres unidades temáticas de la matemática se relacionan entre sí y proporcionan valiosas herramientas de aplicación para el estudio de diferentes conceptos en Física. La selección de los contenidos abarca aquellos que se consideran básicos e indispensables para que lxs futurxs docentes conozcan y comprendan los fundamentos matemáticos de lo que va a enseñar “de Física”. Esta base matemática se completa (y complementa) con los contenidos que se abordan en los restantes espacios curriculares del bloque Matemática. Asimismo, se busca brindar un espacio de exploración, discusión e intercambio (entre pares y entre estudiantes y docente) de modo que lxs estudiantes recurran a diversos métodos matemáticos para modelar, conjeturar y validar sus posturas.

OBJETIVOS:

GENERALES

Que lxs estudiantes puedan:

- Desarrollar una actitud científica abierta y responsable, que les acompañe en su formación como futurxs docentes de Física.
- Valorar el trabajo colaborativo, compartiendo sus inquietudes y propuestas, siempre en un marco cordial y de respeto mutuo entre sus compañerxs, con el docente y con el resto de integrantes de la institución.
- Comprender la importancia del conocimiento de la matemática como herramienta indispensable para el estudio de las materias específicas tanto del mismo nivel (Física I, Análisis Matemático I y Álgebra I) como de los niveles superiores (Análisis Matemático II, Álgebra II, Matemática Superior A, Matemática Superior B y demás espacios curriculares afines pertenecientes a otros bloques curriculares).

ESPECÍFICOS

Que lxs estudiantes puedan:

- Adquirir los conocimientos básicos de la Geometría Métrica, implementarlos para realizar representaciones gráficas y relacionarlos con otros conceptos matemáticos y físicos.

- Comprender, conectar y aplicar los conceptos y propiedades que conforman la estructura básica de la Geometría Analítica.
- Analizar y resolver ejercicios de aplicación y problemas relacionados con los conceptos de vectores, sus operaciones y propiedades.
- Identificar diferentes curvas en el plano y superficies en el espacio, reconocer sus ecuaciones, analizar sus propiedades y graficarlas.
- Comprender y reconocer las relaciones trigonométricas y las funciones trigonométricas, sus principales características, propiedades y gráficas, a través de la aplicación de estos conceptos en la discusión y resolución de problemas.
- Elaborar trabajos de investigación, que involucren una búsqueda en sitios web específicos, con relación a los temas de la asignatura.
- Relacionar los contenidos abordados con conceptos de la Física y otras materias afines.
- Utilizar programas de matemática dinámica en netbooks, tablets o celulares, como el software libre GeoGebra o similar, para explorar relaciones matemáticas, representar gráficamente y resolver problemas.

CONTENIDOS:

Unidad I: Nociones de Geometría Métrica: Postulados de la Geometría Euclidiana. Semirrecta y segmento: elementos y operaciones. Semiplano. Figura convexa. Ángulos: elementos, clasificación, operaciones y relaciones métricas. Semiespacio. Ángulo diedro: definición, elementos, clasificación. Distancias. Lugares geométricos. Mediatriz de un segmento. Bisectriz de un ángulo. Poligonal: clasificación y sentido en la poligonal. Polígonos. Polígonos convexos. Poliedros. Congruencia de figuras. Revisión de los conceptos de paralelismo de rectas y perpendicularidad de rectas. Ángulos determinados por dos rectas cortadas por una transversal: definiciones y propiedades. Criterios de paralelismo. Triángulos: clasificación y propiedades. Criterios de congruencia de triángulos. Proporcionalidad de segmentos. Propiedades, teorema de Tales. Aplicaciones. Semejanza de triángulos: criterios. Teorema de Pitágoras y consecuencias. Cuadriláteros: clasificación y propiedades. Circunferencia: definición y elementos. La circunferencia y el compás. Prismas y pirámides. Poliedros regulares. Esfera: definición y elementos. Cilindros y conos. Longitud de una circunferencia. Cálculo de áreas de figuras planas. Cálculo de áreas y volúmenes.

Unidad II: Temas de Trigonometría: Relaciones trigonométricas en el triángulo rectángulo. Teorema del seno. Teorema del coseno. Resolución de triángulos, análisis y estudio de diferentes casos. Circunferencia trigonométrica. Identidades trigonométricas. Funciones trigonométricas: análisis y estudio de las principales características y propiedades. Conceptos de amplitud, frecuencia, ángulo de fase. Aplicaciones a la física. Gráficas de las funciones trigonométricas. Análisis de diferentes casos con el software GeoGebra (o similar).

Unidad III: Vectores geométricos: Vectores geométricos: elementos y operaciones. Vectores en \mathbb{R}^2 y en \mathbb{R}^3 . Representación gráfica, diferentes expresiones. Operaciones con vectores: adición, sustracción y multiplicación de un escalar por un vector. Módulo de un vector. Propiedades. Distancia entre dos puntos. Propiedades. Producto escalar, definición y propiedades. Norma de un vector. Ángulo entre vectores. Condición de ortogonalidad de vectores. Proyección ortogonal de vectores. Producto vectorial, definición y propiedades. Condición de paralelismo de vectores. Producto mixto. Condición de coplanaridad de vectores. Combinación lineal de vectores. Interpretación geométrica de la norma de un producto vectorial y del valor absoluto de un producto mixto. Aplicaciones a la física.

Unidad IV: Ecuaciones de una recta / Ecuaciones de un plano: Recta como conjunto de puntos de \mathbb{R}^2 . Ecuaciones de la recta: vectorial paramétrica, cartesianas paramétricas, simétrica, general, segmentaria, explícita. Posiciones relativas entre dos rectas. Distancia de un punto a una recta, distancia entre dos rectas paralelas. Ángulo entre dos rectas. Plano, ecuaciones: vectorial

paramétrica, vectorial normal, ecuación general, ecuación segmentaria. Distancia de un punto a un plano. Distancia entre planos paralelos. Haz de planos. Recta como conjunto de puntos en \mathbb{R}^3 . Ecuaciones: vectorial paramétrica, paramétricas cartesianas, simétrica. Recta como intersección de dos planos. Posiciones relativas entre dos rectas, entre una recta y un plano. Ángulo entre rectas, entre recta y plano. Distancia de un punto a una recta. Distancia entre rectas paralelas y entre rectas alabeadas. Proyecciones ortogonales.

Unidad V: Cónicas: Definición de cónica como lugar geométrico del plano. Ecuación general de 2° grado con dos incógnitas. Clasificación de cónicas. Circunferencia: definición, ecuación, elementos, propiedades, posiciones relativas entre dos circunferencias, entre una circunferencia y una recta. Elipse: definición, ecuación, elementos y gráfico. Hipérbola: definición, ecuación, elementos, asíntotas, gráfico. Parábola: definición, ecuación, elementos, gráfico. Traslación de ejes cartesianos, traslación de cónicas. Parametrización de curvas planas. Ecuaciones paramétricas de las cónicas. Aplicaciones a la física.

Unidad VI: Cuádricas: Definición de cuádricas, ecuación general de segundo grado con tres incógnitas. Clasificación: cuádricas con centro, cuádricas sin centro, cuádricas degeneradas. Elementos y gráficos.

MODALIDAD DE TRABAJO:

El cursado del espacio curricular es anual, presencial con modalidad asignatura. Por las características de los contenidos a desarrollar en Geometría y de los aprendizajes a lograr, se propone una modalidad de trabajo “mixta” y “flexible”. Esto contempla el desarrollo de clases presenciales presentando los temas a abordar en las que se precisarán las ideas centrales teóricas y se fomentará la participación de lxs estudiantes para que compartan sus análisis, consultas y otros aportes. Asimismo, se propone concretar las clases con el apoyo de diversos recursos como el pizarrón (pizarra), el cañón, las netbooks, tablets, celulares, consulta de material bibliográfico, búsquedas en páginas web específicas de la disciplina, etcétera. Se suma, a modo de completar la presentación y para afianzar la comprensión de los temas, la propuesta de actividades que se enmarcan en la modalidad taller. Este formato promueve, entre otros aspectos, el trabajo grupal y la posterior puesta en común. Resulta indispensable concebir el trabajo de un modo flexible, ya que la naturaleza de cada encuentro se determinará en función del grupo de estudiantes, de sus participaciones y el nivel de dificultad de los conceptos a tratar. Se prevé que lxs estudiantes realizarán tareas fuera del aula, en cuyo caso se podrá disponer de espacios de comunicación facilitados por un aula virtual de Google Classroom. La intención es que realicen una primera lectura y análisis previo de los temas a tratar en cada encuentro presencial. También permitirá organizar y completar lo que se desarrolla en las clases. Todo el material conformará un cuaderno de trabajo. Este cuaderno, elaborado en primera instancia por el docente de la cátedra, presenta un camino troncal del que se desprenden distintas ramificaciones que pretenden motivar y guiar (siempre de un modo abierto y flexible) el tratamiento de los contenidos geométricos de la materia. Será necesario que cada estudiante “formatee” ese cuaderno según su enfoque e incorporando todo lo que va construyendo en el avance de la materia. Se considerarán dos recorridos geométricos. El primero caracterizado, principalmente, por la revisión y exploración de los diversos temas a través de la resolución de situaciones problemáticas. Se espera que de este recorrido surjan “todos” (la mayoría) de los temas a desarrollar. En esta etapa se hará hincapié en la búsqueda de estrategias para resolver los problemas y en el registro de esos intentos (exitosos o no). También se pedirá, a lxs estudiantes, que argumenten las posibles soluciones que propongan. En el segundo recorrido geométrico, se pretenderá llegar a la formalización de los contenidos. Las actividades seguirán motivando la exploración y las verificaciones de nuevas relaciones geométricas. Se suma, como característica sobresaliente, la justificación rigurosa (mediante demostraciones) de las afirmaciones que se realicen. Durante todo el año se acompañará el trabajo con diferentes formas de representaciones y de registros. Entre ellas, las clásicas construcciones con regla y compás (más otros instrumentos geométricos), el uso del software GeoGebra (o similar), el uso de material concreto para, por ejemplo, realizar modelos tridimensionales, etcétera.

Para el desarrollo de las actividades se prevén las siguientes estrategias de enseñanza y aprendizaje y los siguientes recursos didácticos:

- Exposición dialogada
- Diálogo motivador para el tratamiento de los temas
- Realización de trabajos prácticos individuales y grupales por parte de lxs estudiantes con supervisión docente

RÉGIMEN DE APROBACIÓN DE LA MATERIA:

La evaluación de la asignatura será formativa y sumativa. Formativa, porque se acompañará a lxs estudiantes durante los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo esto realizar correcciones durante el mismo. Sumativa, porque al final del proceso cada estudiante deberá demostrar la comprensión y apropiación de los saberes, con la presentación de un trabajo final.

Para evaluar se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Participación en clases con aportes al desarrollo de contenidos
- Fundamentación de opiniones para fomentar el desarrollo del espíritu crítico
- Utilización adecuada del vocabulario técnico
- Presentación en tiempo y forma de los trabajos prácticos individuales y grupales
- Nivel alcanzado en el desarrollo de los trabajos prácticos
- Cooperación en las producciones grupales
- Adaptación a las normas de convivencia
- Asistencia: la asistencia a clases es obligatoria

Régimen de evaluación, promoción, acreditación y calificación de la materia:

Promoción con examen final

Según el Sistema de Evaluación vigente en la Institución, para conseguir la condición de “alumnx regular”, cada estudiante deberá cumplir con el 60% de la asistencia a las clases presenciales y aprobar todos los Trabajos Prácticos propuestos por el docente, ya sea en primera instancia o en la instancia de recuperación correspondiente. Asimismo, deberá realizar las actividades que se programen, entregarlas en tiempo y forma. Con la propuesta de los trabajos prácticos, se evaluará (entre otras cosas) la adquisición de los contenidos abordados y sus aplicaciones como así también las capacidades desarrolladas. Los criterios de corrección de cada T.P. dependerán del trabajo a realizar con el grupo de estudiantes y según los temas y conceptos que se lleguen a desarrollar; se indicarán oportunamente. En general, para obtener la calificación mínima de aprobación, que es 4 (cuatro) sobre un máximo de 10 (diez), se tendrá en cuenta:

- Pertinencia de las propuestas, con relación a los conceptos geométricos “disponibles” para el tratamiento de cada instancia.
- Claridad y prolijidad al presentar las ideas y posibles caminos de resolución.
- Profundidad en el análisis (acorde a lo desarrollado en las clases presenciales).
- Justificación de los planteos, en el contexto de las propiedades y relaciones geométricas analizadas.

Respecto de las actividades obligatorias que se programen, las mismas podrán tener diversos formatos y se proponen con el objeto de concretar un seguimiento de los avances de lxs estudiantes y los logros que consiguen. Aquellas personas que, al finalizar el año de cursada cumplan con el porcentaje de asistencia, hayan entregado todos los trabajos extras solicitados en tiempo y forma y aprobaron todos los trabajos prácticos (en primera instancia o en sus recuperaciones), podrán rendir el examen final de la materia. Quienes finalicen la cursada en las condiciones antes mencionadas pero adeuden algún trabajo práctico pendiente de aprobación, podrán rendir un examen integrador, en el que se evaluarán todos los contenidos desarrollados en el año, que se tomará en la primera

fecha de las mesas de exámenes finales del mes de febrero correspondiente al mismo año lectivo (febrero 2023). Se comunicará en forma individual a cada estudiante que se encuentre en condición de rendir el examen integrador. La persona que accede al examen integrador y lo aprueba, consigue la condición de “alumnx regular” y puede rendir el examen final, que consiste en una instancia de evaluación sumativa de todo lo desarrollado en la cursada. Constará de una primera prueba escrita que se aprobará con una calificación mínima de 4 (cuatro) y de una instancia oral a la que se accederá luego de aprobar la prueba escrita. Dicha instancia oral también se aprueba con calificación mínima de 4 (cuatro). La nota final resultará del promedio de ambas calificaciones.

Promoción sin examen final

Según el Sistema de Evaluación vigente en la Institución, para conseguir la condición de “promoción sin examen final”, cada estudiante deberá cumplir con el 75% de la asistencia a las clases presenciales y aprobar todos los Trabajos Prácticos propuestos por el docente, ya sea en primera instancia o en la instancia de recuperación correspondiente. Asimismo, deberá realizar las actividades que se programen, entregarlas en tiempo y forma. Con la propuesta de los trabajos prácticos, se evaluará (entre otras cosas) la adquisición de los contenidos abordados y sus aplicaciones como así también las capacidades desarrolladas. Los criterios de corrección de cada T.P. dependerán del trabajo a realizar con el grupo de estudiantes y según los temas y conceptos que se lleguen a desarrollar; se indicarán oportunamente. En general, para obtener la calificación mínima de aprobación sin examen final, que es 6 (seis) sobre un máximo de 10 (diez), se tendrá en cuenta:

- Pertinencia de las propuestas, con relación a los conceptos geométricos “disponibles” para el tratamiento de cada instancia.
- Claridad y prolijidad al presentar las ideas y posibles caminos de resolución.
- Profundidad en el análisis (acorde a lo desarrollado en las clases presenciales).
- Justificación de los planteos, en el contexto de las propiedades y relaciones geométricas analizadas.

Respecto de las actividades obligatorias que se programen, las mismas podrán tener diversos formatos y se proponen con el objeto de concretar un seguimiento de los avances de lxs estudiantes y los logros que consiguen. Aquellas personas que, al finalizar el año de cursada cumplan con el porcentaje de asistencia, hayan entregado todos los trabajos extras solicitados en tiempo y forma y aprobaron todos los trabajos prácticos (en primera instancia o en sus recuperaciones), bajo las condiciones antes mencionadas, podrán promocionar sin examen final. Quienes no cumplan con las condiciones explicitadas en este apartado, pasarán automáticamente al sistema de acreditación con examen final.

Condición de estudiante libre

Lxs estudiantes ingresantes podrán optar por la condición de libre en el período de inscripción de marzo. La validez de esta inscripción se sostiene hasta marzo del ciclo siguiente. Si así no lo hicieren, serán consideradxs estudiantes regulares. Se deberá establecer comunicación con el docente de la cátedra en la que se inscriba, con quien se acordarán los requisitos para su evaluación. La persona que no pueda presentar su título de nivel medio en la inscripción de marzo, no podrá rendir en esta condición en el turno de mayo ni en los turnos de julio y agosto.

Los exámenes libres serán indefectiblemente escritos y orales y se rendirán frente a un tribunal de profesorxs. El examen abarcará el programa completo del curso con la bibliografía indicada. El examen escrito es eliminatorio y quedará archivado.

BIBLIOGRAFÍA:

Específica

- Anton, H. (1994). *Introducción al Álgebra Lineal*, 3° edición. México: Editorial Limusa.
- Baldor, J.A. (1997). *Geometría Plana y del Espacio con una introducción a la Trigonometría*. México: Publicaciones Cultural.

- Carvajal, L. (2000). *Complementos de Trigonometría y Geometría Analítica*. Buenos Aires.
- Datri, E. (1999). *Geometría y Realidad Física (de Euclides a Riemann)*. Buenos Aires: Editorial Eudeba.
- García Arena, J. y Bertran, C. (1998). *Geometría y Experiencias*. Madrid: Editorial Addison Wesley Longman.
- Kozak, A., Pompeya Pastorelli, S. y Vardanega, P. (2007). *Nociones de Geometría Analítica y Álgebra Lineal*. Ed. Mc Graw Hill.
- Lehman, C. (1998). *Geometría Analítica*. México: Editorial Limusa.
- Lipschutz, S. (1992). *Álgebra Lineal*. Serie Schaum – Ed. Mc Graw Hill.
- Luzuriaga, J. y Pérez, R. (2007). *La física de los instrumentos musicales*. Colección Ciencia Joven n° 12. Buenos Aires: Eudeba.
- Puig Adam, P. (1977). *Geometría Métrica, Tomo I*. Madrid: Biblioteca Matemática.
- Rojo, A. (2007). *La física en la vida cotidiana*. Colección Ciencia que ladra... Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Sunkel, M.H. (2006). *Geometría Analítica*. Buenos Aires: Nueva Librería.
- Swokowski, E.W. y Cole, J.A. (2009). *Álgebra y Trigonometría con Geometría Analítica (Décimo segunda edición)*. México: Thomson.

Para Geometría Métrica se sugiere utilizar libros de texto de Matemática del Nivel Medio para un enfoque más general y concreto de los temas a trabajar.

General

La bibliografía general coincide con la específica.