



Gobierno de la Ciudad 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"

Nivel: Superior

Carrera: Profesorado de Educación Secundaria en Física - Profesorado de Educación Superior en Física

Eje: Campo de la Formación Específica

Instancia curricular: Análisis Matemático 1

Cursada: Anual

Carga horaria: 5 (cinco) horas cátedra semanales

Profesor/a: Juan Winograd

Año: 2023

Fundamentación (enfoque de la instancia curricular)

En el marco histórico en el que se ha desarrollado la Física, derivó de la corriente denominada mecanicista una nueva forma de Cálculo y Geometría. Esta base matemática que modeló, interpretó y dio forma a conceptos físicos de la Mecánica tales como, sistema referencial, posición, velocidad, aceleración, flujo, etc. permitió una consagración indiscutida de la Física del siglo XIX. Tras la creación de lo que Newton denominó fluxiones - geometría móvil, y que hoy llamamos cálculo diferencial e integral, las leyes de la naturaleza se encuadraron en un nuevo marco científico centrado en la explicación y predicción.

Es por esta razón, que el estudiante del Profesorado en Física debe conocer en forma precisa y completa el desarrollo de los temas del Cálculo diferencial e integral. La relación histórica será fundamental para la conexión entre el Análisis Matemático I con los temas desarrollados en Física I (mecánica newtoniana). Este enfoque se complementa con un curso de Álgebra y Geometría Euclidiana, conformando una articulación horizontal sólida para la construcción de los conocimientos físicos.

Asimismo, el estudio de funciones de una variable real, corazón del Cálculo diferencial e integral, no se limita solo a la Mecánica Clásica, sino que se hace extensivo a otras ramas de la Física, como por ejemplo a la Termodinámica, la Óptica, la Teoría ondulatoria, etc., que son temas abordados en los niveles de Física II y III. En cuanto a la articulación vertical, el cálculo de una variable sustenta los cimientos para el desarrollo del Cálculo en varias variables (Cálculo vectorial).

Finalmente, se procura hacer hincapié en las competencias básicas que los estudiantes deben

adquirir con respecto al ámbito matemático que sustenta el conocimiento de la Física y su devenir diacrónico. Se pretenderá que el futuro docente de Física alcance una integración ordenada, secuenciada, y sistematizada de los conceptos del Análisis Matemático, para dar lugar a la fundamentación, estructuración y construcción de los conceptos físicos.

Objetivos / Propósitos

Que el/la futuro/a profesor/a logre:

- ✓ comprender los fundamentos y establecer relaciones del Cálculo de una Variable para solucionar problemas específicos del área geométrica y física;
- ✓ reconocer métodos consistentes desde el punto de vista matemático para resolver problemas aplicados a Física;
- ✓ adquirir conocimientos de análisis de funciones de una variable real con el fin de aplicarlo a diferentes conceptos mecánicos, tales como flujo, trabajo, etc.;
- ✓ resolver eficazmente situaciones problemáticas específicas de la Física usando el concepto límite y derivación de una variable;
- ✓ investigar y aplicar diferentes procedimientos analíticos y numéricos para el cálculo de derivadas e integrales;
- ✓ incorporar el desarrollo de series de potencias para el abordaje de la teoría del movimiento;
- ✓ usar programas computacionales para programar métodos numéricos en la solución de problemas de aplicación.

Contenidos / Unidades temáticas

- **Topología en la recta real.** Revisión de las operaciones. Orden. Intervalos. Módulo de un número real. Propiedades. Ecuaciones e inecuaciones con módulo. Distancia. Topología de la recta real: entornos, punto de acumulación, punto interior, punto de frontera, punto exterior, punto aislado. Conjuntos acotados. Supremo, ínfimo, máximo y mínimo de un conjunto. Completitud.
- **Funciones.** Definición. Dominio e imagen. Representación gráfica de funciones básicas: lineales, polinómica, racionales, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas. Aproximación al análisis de una función a partir de su gráfica: intervalos de crecimiento y decrecimiento, ceros de una función. Funciones inyectivas y sobreyectivas. Composición de funciones. Función inversa.
- **Límite, continuidad de funciones.** Límite de una función en un punto. Límites laterales. Álgebra de límites. Cálculo de límites. Límite en el infinito. Asíntotas verticales, horizontales y oblicuas. Indeterminaciones. Función continua en un punto. Álgebra de funciones continuas. Discontinuidades. Teoremas de funciones continuas en un intervalo cerrado: Teorema de Bolzano y del valor intermedio, Teorema de Weierstrass. Aproximación de raíces de una ecuación.
- **Derivadas.** Definición de derivada de una función en un punto. Función derivada. Derivabilidad y continuidad en un punto. Derivadas laterales. Álgebra de derivadas. Regla de la cadena. Derivada de funciones inversas. Derivadas sucesivas. Aplicación geométrica de la derivada. Ecuación de la recta tangente. Aproximación lineal de una función en el entorno de un punto. Derivada de una función definida implícitamente. Teoremas de funciones derivables: Teoremas de Rolle, Lagrange, Cauchy y L'hôpital. Signo de la derivada primera y crecimiento de una función. Aplicación de la derivada al cálculo de extremos locales y absolutos. Criterio de la derivada primera y segunda para la determinación de extremos en puntos críticos. Análisis de concavidad y

convexidad de la gráfica de una función. Puntos de inflexión. Gráfico y estudio completo de funciones. Problemas de optimización. Aplicaciones físicas de la derivada.

- **Sucesiones numéricas.** Sucesiones monótonas, sucesiones acotadas. Límite de una sucesión. Álgebra de límites. Indeterminaciones. El número e . Criterios de convergencia.
- **Series numéricas y de potencias.** Series numéricas. Definición y criterios de convergencia. Condición necesaria para la convergencia. Criterios de comparación. Serie armónica y series p . Series geométricas. Criterios de Cauchy y D'Alembert. Serie de potencias. Radio de convergencia. Propagación de funciones en series de potencias. Polinomio de Taylor. Expresión del residuo.
- **Integrales definidas e impropias.** Sumas inferiores y superiores. Integral de Riemann. Definición. Teorema Fundamental del Cálculo. Primitiva. Integral inmediata. Métodos de integración: por sustitución, por partes, fracciones simples. Regla de Barrow. Teorema del valor medio. Cálculo de áreas. Rectificación de arcos. Área de una superficie de revolución. Volumen de un sólido de revolución. Integrales impropias. Criterios de comparación. Criterio integral de Cauchy.
- **Modelización de problemas físicos.** El cálculo diferencial e integral como herramienta de modelización de fenómenos naturales. Ejemplos de ecuaciones diferenciales ordinarias en las leyes de la física. Resolución de problemas. Aproximación a los métodos numéricos para la búsqueda de soluciones aproximadas.

Modalidad de trabajo

La clase combinará:

- La exposición por parte del docente.
- La discusión entre docente y alumno y entre los propios alumnos.
- La consolidación y práctica de técnicas y rutinas fundamentales.
- La resolución de problemas, incluida la aplicación a situaciones concretas.
- El trabajo de investigación y elaboración de hipótesis.

Tratándose de un primer curso de matemática del nivel superior, es particularmente importante el trabajo práctico de los alumnos durante la clase. Esto a fin de borrar la ilusión de que se puede aprender matemática simplemente escuchando o viendo a alguien hacer matemática. Además, las distintas estrategias desplegadas por los estudiantes, así como los errores cometidos, son un punto de partida para la devolución docente y para el abordaje de los siguientes tópicos.

Se propondrán a su vez breves trabajos prácticos semanales de resolución domiciliaria, con dos o tres ejercicios que concentren los principales conceptos y desafíos de los temas tratados. Esto permite un ida y vuelta virtuoso: para el docente es un gran instrumento de medición que ayuda a identificar los puntos que hace falta reforzar o reinterpretar y para el estudiante es una forma de comprobar qué es lo que realmente puede hacer “solo frente a un problema matemático” y posicionarse de forma más activa en el proceso de aprendizaje. Sirve además como una anticipación de la situación de examen, evitando que se presente como una ruptura de la actividad cotidiana del curso.

Trabajos Prácticos

Cada unidad contará con una guía de trabajos prácticos con diferentes tipos de problemas y

ejercicios para resolver. Semanalmente se solicitará la entrega de algún ejercicio.

Régimen de aprobación de la materia:

Se realizarán dos exámenes parciales de carácter práctico, el primero en julio y el segundo en noviembre.

Cada evaluación parcial podrá ser recuperada al final de la cursada. Cuando exista recuperatorio se considerará, a los efectos del promedio, solamente la nota del recuperatorio. Según las calificaciones en las evaluaciones parciales (o sus respectivos recuperatorios) y la asistencia a clase existen tres formas de acreditación.

a) Acreditación con promoción (sin examen final):

- Se requerirá el 75 % de asistencia a clase.
- Será necesario aprobar cada una de las evaluaciones (o sus respectivos recuperatorios) con una calificación mínima de 6 (seis) puntos sobre 10 (diez).
- La calificación final resultará del seguimiento integral de la asistencia a clase y de la aprobación de los exámenes parciales. Si no se cumpliera con alguno de estos requisitos, automáticamente el estudiante pasará al sistema de acreditación con examen final.
- En la instancia de recuperatorio, si la calificación obtenida fuera 6 (seis) puntos o más, el estudiante conserva el régimen de promoción sin examen final. Si la nota de recuperación es menor a 6 (seis) el/la estudiante se encontrará aun con la posibilidad de regularizar la materia y rendirla en instancia de examen final.

b) Acreditación con examen final:

En caso que el/la estudiante no alcance con los requisitos de promoción, se presentan a continuación los requisitos necesarios para llegar a la instancia del examen final:

- Se requerirá el 60 % de asistencia a clases.
- Será necesario aprobar cada una de las evaluaciones (o sus respectivos recuperatorios) con una calificación mínima 4 (cuatro) puntos sobre 10 (diez).

Una vez alcanzada la instancia de examen final, el/la estudiante cuenta con un plazo de tres años a partir de la primera fecha de mesas de examen posterior a la finalización la cursada (mesas de diciembre). En caso de no cumplir con las instancias de recuperación requeridas se deberá recurrar la materia.

c) Acreditación con instancia de Debe TP:

Si el/la estudiante no lograra aprobar alguna de las dos evaluaciones parciales ni su recuperatorio, quedará en condición de "Debe TP". En este caso, tendrá la opción de presentarse en los llamados de mesa de examen final correspondiente al segundo llamado de las fechas de diciembre y febrero-marzo a los efectos de rendir las instancias pendientes y acceder a condición de final y luego acreditar la materia.

Tras aprobar la instancia de Debe TP, el/la estudiante cuenta con un plazo de tres años a partir de la primera fecha de mesas de examen posterior a la finalización la cursada (mesas de diciembre). En caso de no cumplir con las instancias de recuperación requeridas se deberá recurrar la materia.

Régimen para el alumno libre

El/la estudiante que opte por rendir en condición de libre se comunicará por mail para establecer los requisitos para su evaluación de acuerdo con la que establece el régimen de evaluación del Instituto.

Bibliografía Específica

STEWART, J.: Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas. Cengage Learning
LARSON, R.: Cálculo 1. MCGRAW-HILL

Bibliografía General

APOSTOL, T.: Calculus, Vol. I. Editorial Reverte.
LAGES LIMA, E.: Curso de análise, volumen 1.
NORIEGA, R.: Cálculo Diferencial e Integral. Editorial Docencia
RABUFFETTI, H. T.: Introducción al análisis matemático (Cálculo 1). Ed. El Ateneo
REY PASTOR, J. PI CALLEJA y TREJO: Análisis Matemático, Vol. I y II. Ed. Kapelusz.
SPIEGEL, M. R.: Cálculo superior (Advanced Calculus). Serie Shaum.
SPIVAK, M.: Calculus, Vol. I. Ed. Reverte.