



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

SALTA, 21 de Mayo de 2.009

Exp-Exa: N° 8.146/2009

RES-D-EXA: N° 173/2009

**VISTO:**

La presentación realizada por el Ing. Ariel A. Estrada, mediante la cual solicita la aprobación del Régimen de Regularidad y la ratificación del Programa de la asignatura "Geometría Plana y Espacial" para las carreras de Profesorado en Matemática Plan 1997, Licenciatura en Matemática Plan 2000 y Profesorado en Física Plan 1997;

**CONSIDERANDO:**

Que el citado Programa, como el Régimen de Regularidad, todos ellos obrantes en las presentes actuaciones, fueron sometidos a la opinión de las Comisiones de Carreras correspondientes y del Departamento de Matemática;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias;

**EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
(Ad-referéndum del Consejo Directivo)**

**R E S U E L V E:**

**ARTÍCULO 1°:** Ratificar a partir del período lectivo 2009, el Programa Analítico de la asignatura "Geometría Plana y Espacial", para las carreras de: Profesorado en Matemática (Plan 1997), Licenciatura en Matemática (Plan 2000) y Profesorado en Física (Plan 1997), aprobado por Res. D. 184/05, que como Anexo I forma parte de la presente resolución.

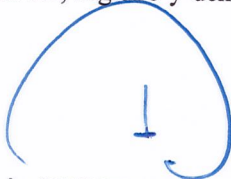
**ARTÍCULO 2°:** Aprobar a partir del período lectivo 2009, el Régimen de Regularidad de la asignatura "Geometría Plana y Espacial", para las carreras especificadas en el Artículo precedente y que como Anexo II forma parte de la presente resolución.

**ARTÍCULO 3°:** Hágase saber al Departamento de Matemática, a las Comisiones de carrera de: Profesorado en Matemática, Licenciatura en Matemática y Profesorado en Física, al Ing. Augusto Estrada V., al Departamento Archivo y Digesto, elévese copia al Consejo Directivo para su homologación y siga a la Dirección de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Cumplido, ARCHÍVESE.

RGG

  
Prof. MARIA ELENA HIGA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



  
Ing. NORBERTO ALEJANDRO BONINI  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

**ANEXO I de la RESD-EXA: N° 173/2009 - Exp-Exa: N° 8.146/2009**

**Asignatura:** GEOMETRÍA PLANA Y ESPACIAL

**Carreras:** Profesorado en Matemática (Plan 1997), Licenciatura en Matemática (Plan 2000) y Profesorado en Física (Plan 1997)

**Profesor:** Ing. Augusto A. Estrada V.

**Programa Analítico**

**Tema I: Conceptos básicos.**

Puntos. Rectas, planos. Espacio como conjuntos de puntos. Puntos alineados. Rectas concurrentes. Rectas secantes. Puntos y o rectas coplanares. Rectas a alabeadas. Paralelismo entre rectas y o planos. Axiomas de incidencia. Relación de orden. Relación estar entre. Axioma de orden para los puntos de una recta. Semirrecta, origen; Semirrectas abiertos, cerradas, opuestas. Segmento, extremos; Segmentos abiertos, cerrados, semiabiertos. Conjuntos convexos.

**Tema II: Separación en el plano y consecuencias.**

Separación en la recta. Axioma de separación de puntos en el plano. Separación en el espacio. Semiplanos abiertos, cerrados; borde. Semiespacios. Angulo como unión de semirrectas. Sector angular; interior y exterior de un ángulo. Triángulo, vértices, lados. Región triangular. Interior y exterior de un triángulo. Angulo exterior de un triángulo. Semirrecta interior de un ángulo y segmentos que se apoyan en sus lados. Propiedades. Polígono (convexo) como unión de segmentos. Región poligonal, vértices, lados, interior, exterior. Propiedades. Enunciado del teorema de Jordan. Haces de semirrectas, centro. Radiaciones de semirrectas, centro. Haces de semiplanos, eje. Angulo diedro, arista, caras, interior, exterior. Angulo triedro, vértice, aristas, etc. Tetraedro. Poliedros convexos.

**Tema III: Transformaciones biyectivas y transformaciones rígidas del espacio.**

Concepto de transformación biyectiva. Imagen de un punto y de un conjunto. Transformación identidad. Transformación Inversa. Composición de transformaciones. Grupo de transformaciones biyectivas. Preservación o no de propiedades de alineación, de estar entre, etc. Transformaciones biyectivas involutivas. Propiedades. Ordenes para algunos subconjuntos de puntos, semirrectas y semiplanos. Sentido de giro para un haz de semirrectas. Orientación para el plano. Orientación para el espacio. Axioma de las transformaciones rígidas. Propiedades preservadas. Puntos fijos. Conjuntos estables. Conjuntos congruentes. Transformaciones rígidas directas e inversas en relación a un plano estable. Segmentos y ángulos congruentes. Transporte del segmento y del ángulo.

**Tema IV: Simetría central y simetría axial en un plano.**

Simetría central en un plano; definición y propiedades; centro; punto fijo y rectas estables. Congruencia de ángulos opuestos por el vértice. Paralelismo de rectas congruentes en una simetría central. Punto medio de un segmento. Simetría axial en un plano, definición y propiedades, eje; puntos fijos y rectas estables. Ángulos rectos y rectas perpendiculares. Perpendicular, en un plano, a una recta por un punto. Composición de simetrías centrales y o axiales de un plano.

//..







Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-2- ../

**ANEXO I de la RESD-EXA: N° 173/2009 - Exp-Exa: N° 8.146/2009**

**Tema V: Aplicaciones a Ángulos y triángulos.**

Recta mediatriz de un segmento. Semirrecta bisectriz de un ángulo. Triángulos equiláteros, isósceles, escalenos. Teoremas relativos a triángulos isósceles. Equidistancia de puntos a dos puntos fijos; a dos rectas fijas. Lugares geométricos. Ejemplos. Suma de segmentos y de ángulos. Segmento nulo. Angulo nulo, ángulo llano. Ángulos complementarios y suplementarios. Comparación de segmentos y de ángulos. Ángulos agudos y obtusos. Triángulos acutángulos, rectángulos y obtusángulos. Teoremas de comparación de lados y ángulos de un triángulo. Congruencia de triángulos. Casos de congruencia de triángulos.

**Tema VI: Perpendicularidad en el espacio.**

Perpendicularidad entre rectas y o planos en el espacio. Rectas ortogonales. Propiedades. Preservación de la perpendicularidad en las transformaciones rígidas. Transformación que es simetría central en algunos planos y simetría axial en otros. Secciones rectas de ángulos diedros. Transporte del ángulo diedro.

**Tema VII: Paralelismo y traslaciones. Aplicaciones.**

Axioma de la paralela. Propiedades relativas a perpendicularidad y paralelismo de rectas y o planos. Traslación: definición y propiedades; guías. Rectas y planos estables. Identidad como traslación. Rectas estables. Vector de traslación. Grupo de traslaciones conmutativas. Grupo de traslaciones de igual guía. Grupo de traslaciones en un plano. Sentido para haces de rectas paralelas. Clasificación de cuadriláteros convexos. Ángulos orientados. Angulo determinado por semirrectas coplanares. Angulo entre rectas.

**Tema VIII: Rotaciones. Aplicaciones.**

Rotación en un plano, eje y centros en los planos estables; ángulo de rotación. Recta y planos estables. Propiedades. Identidad y simetría central en un plano como rotaciones. Grupo, conmutativo, de rotaciones de eje dado. Transformaciones rígidas con un punto fijo. Circunferencia, centro, cuerdas, diámetros, tangentes, interior, exterior. Circulo. Angulo central, Ángulos inscriptos y semiinscriptos en un arco de circunferencia. Propiedades. Polígonos convexos inscriptos y circunscriptos en una circunferencia. Circunferencia inscrita en o circunscripta a un triángulo. Cuadriláteros inscribibles en una circunferencia.

**Tema IX: Transformaciones rígidas y pseudos-rígidas del espacio.**

Simetría deslizante. Propiedades. Resumen sobre transformaciones rígidas de un plano. Transformaciones helicoidales; eje, ángulo y vector. Las simetrías axiales generan todas las transformaciones rígidas. Transformaciones pseudos-rígidas. Simetría central de todo el espacio. Simetría especular, plano de simetría. Simetría especular deslizante, plano y vector. Propiedades. Clasificación de transformaciones rígidas y pseudo-rígidas en todo el espacio.

//..







Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-3- ..//

**ANEXO I de la RESD-EXA: N° 173/2009 - Exp-Exa: N° 8.146/2009**

**Tema X: Longitudes, Homotecias y Semejanzas.**

Axioma de continuidad. Sistemas de abscisas para una recta, punto origen, punto unidad, segmento unidad. Longitud o medida de un segmento. Distancia entre dos puntos. Mínima distancia de un punto a los puntos de un segmento. Distancia entre un punto y una recta. Distancia entre un punto y un plano. Cambio de unidad o de sistemas de abscisas. Proyección paralela. Propiedades. Teorema de Thales. Radio y cuerdas de circunferencias como rectas y como números. Intersección de recta y circunferencia de un plano; recta secante, tangente o exterior; sus distancias al centro. Homotecia, centro y razón. Definición y propiedades. Semejanzas. Casos de semejanza de triángulos. Teorema de Pitágoras y su recíproco.

**Tema XI: Longitud de la circunferencia.**

Polígonos convexos inscritos y circunscriptos en una circunferencia dada: perímetros; comparación de perímetros y consecuencia de agregar vértices al inscripto o puntos de tangencia al circunscripto. Polígonos regulares, son inscribibles y circunscriptibles. Longitud de circunferencia como único real mayor que el perímetro de cualquier inscripto y menor que cualquier circunscripto. Numero  $n$ . Formulas de recurrencia para pasar de perímetros de  $n$  lados a los de  $2n$  lados. Longitud de un arco de circunferencia. Medida de un ángulo en radianes o grados. Suma de ángulos versus suma de medida de ángulos. Suma de ángulos orientados y composición de rotaciones.

**Tema XII: Sistemas de coordenadas para el plano y para el espacio. Aplicaciones.**

Coordenadas cartesianas para el plano. Condición de alineación de tres puntos. Ecuación de una recta. Coordenadas cartesianas ortogonales. Distancia. Entre dos puntos. Ecuación de una circunferencia. Sistema de abscisas para las semirrectas de un haz. Función  $E$  de  $R$  sobre  $S$ , la circunferencia de radio 1. Funciones trigonométricas. Propiedades. Aplicación a problemas relativos a triángulos. Teoremas del seno y del coseno. Coordenadas polares para el plano. Coordenadas cartesianas ortogonales para el espacio. Coordenadas cilíndricas. Coordenadas esféricas. Aplicaciones.

**Tema XIII: Superficie o área de regiones poligonales planas.**

Poligonales simples (no necesariamente convexos). Región poligonal determinada por un polígono simple. Región poligonal suma de otras. Teorema, sin demostración, sobre posibilidad de medir área o superficie de regiones poligonales. Área del cuadrado; rectángulo; paralelogramo o, trapecio, polígono regular. Área del círculo.

**BIBLIOGRAFIA**

Dolores ALÍA DE SARAVIA: Geometría Plana y Espacial. UNSa. 2004

Juan Alfredo TIRAO: El plano. Docencia S.A. Buenos Aires 1979.

Cristina FERARIS: Espacio. Geometría Métrica. U.N.C. Bariloche 1991.

Pedro PUIG ADAM: Curso de Geometría Métrica, Tomo I. Euler S.A Madrid 1986.

Clemens ESTANLEY R, G. PHANES: Geometría. Addison Wesley México S.A. 1998.

Prof. MARIA ELENA HIGA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



Ing. NORBERTO ALEJANDRO BONINI  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



*Universidad Nacional de Salta*

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-----

**ANEXO II de la RESD-EXA: N° 173/2009 - Exp-Exa: N° 8.146/2009**

**REGIMEN DE REGULARIZACIÓN**

Para regularizar la asignatura el alumno debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. Asistir al menos al 80 % de las clases prácticas. Aquellos alumnos que no cumplieran con este porcentaje de asistencia, podrán compensarlo mediante la presentación de los trabajos prácticos.
2. Aprobar los dos exámenes parciales o sus respectivas recuperaciones con al menos 60 puntos sobre 100.
3. Aquellos alumnos que no habiendo aprobado la recuperación de sólo uno de los parciales, hayan obtenido desde 50 hasta 59 puntos tendrán derecho a rendir al final de curso, por única vez, una nueva recuperación del mismo, en la que deberán obtener al menos 60 puntos sobre 100 para aprobar. Es decir, el beneficio de la nueva recuperación solo puede tenerse en uno sólo de los dos parciales.
4. Presentar y aprobar el Trabajo Práctico 9.

rgg

Prof. MARIA ELENA HIGA  
SECRETARIA ACADEMICA  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



Ing. NORBERTO ALEJANDRO BONINI  
DECANO  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS