



*Universidad Nacional de Salta*

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA



SALTA, 16 de Agosto de 2005

Expedientes N°: 8278/05- 8297/05

RES. D. N° 184/05

**VISTO:**

La presentación efectuada por diversas cátedras mediante las cuales proponen los respectivos programas de estudios y los correspondientes reglamentos de cátedras;

**CONSIDERANDO:**

Que las Comisiones de Carreras correspondientes como así la Comisión de Docencia del Consejo Directivo proponen su aprobación en el marco de lo dispuesto por las Resoluciones C.D. 176/00 y C.D. 140/04;

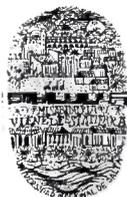
**POR ELLO** y en uso de las atribuciones que le son propias;

**EL DECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

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

**ARTICULO 1°:** Aprobar y poner en vigencia a partir del periodo lectivo 2005, los programas para cada uno de los Planes de Estudios que en cada caso se explicita y que se agrega en folios indicados; cuyas copias forman parte de la presente Resolución.

ASIGNATURA	CARRERA	FOLIOS	PLAN
<b>Programación</b>	Lic. en Matemática	11-12-13	2.000
<b>Introducción al Álgebra</b>	Lic. en Matemática	15-16-17	2.000
<b>Geometría Axiomática (optativa)</b>	Prof. en Matemática Lic. en Matemática	21-22-23	1.997 2000
<b>Elementos de Físicoquímica</b>	Lic. en Energías Renovables Lic. en Física	30-31-32	2.005 2.005
<b>Aritmética Elemental</b>	Prof. en Matemática	33-36	1.997



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA



RES. D. N° 184/05

...///-2-

ASIGNATURA	CARRERA	FOLIOS	PLAN
<b>Laboratorio 1</b>	Lic. en Energía Renovable Lic. en Física Prof. en Física	38-39	1997 1997 1997
<b>Elementos de Física (1er.Cuat.)</b>	Lic. en Energía Renovable Lic. en Física Prof. en Física Electrónico Universitario	43-44-45	1997 1997 1997 1997
<b>Geometría Plana y Espacial</b>	Prof. en Matemática Lic. en Matemática Prof. en Física Lic. en Energía Renovable	49-50-51- 52-53-58	1997 2000 1997 1997
<b>Mecánica de fluidos</b>	Lic. en Física Lic. en Energía Renovable	61-62-63	1997 1997
<b>Tecnología de Alimentos</b>	Bromatología	65-66-67 68-69	2000
<b>Tópicos del Álgebra Lineal Numérica Aplicada (optativa)</b>	Prof. en Matemática Lic. en Matemática	2-3-4 del Expte. 8278/05 (Anexo)	1997 2000

**ARTICULO 2°:** Aprobar y dar vigencia a partir del periodo lectivo 2005 los respectivos Regímenes de Regularidad para las asignaturas que en cada caso se especifica:

ASIGNATURA	CARRERA	PLAN
------------	---------	------

<b>Geometría Axiomática (optativa)</b>	Prof. en Matemática Lic. en Matemática	1997 2000
--	---	--------------

Régimen de Regularidad – Folios: 21-22-23

Aprobación de dos exámenes parciales con 60% o más; para cada parcial habrá una oportunidad de recuperación antes de los diez días.

Primer parcial sobre los prácticos 1,2 y 3.

Segundo parcial sobre los prácticos 5,6 y 7.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA



RES. D. N° 184/05

.../// -3-

ASIGNATURA	CARRERA	PLAN
------------	---------	------

Matemática 1	Lic. en Energía Renovable	1997
	Prof. en Física	1997
	Electrónico Universitario	1997
	Lic. en Química	1997
	Prof. en Química	1997
	Bromatología	2000
	Analista Químico	1997
<u>Régimen de Regularidad</u> – Folio: 5		
1) Un mínimo de 80% de asistencia a las clases de Trabajos Prácticos.		
2) Aprobar tres (3) pruebas parciales ó sus respectivas recuperaciones con las siguientes condiciones:		
a) Para aprobar los parciales ó las recuperaciones, el alumno debe obtener un mínimo de 60 sobre un total de 100 puntos.		
b) Las recuperaciones de los tres parciales se realizarán al finalizar las clases, <b>pudiéndose recuperar solo dos de los tres parciales.</b>		
c) El alumno que repruebe los tres parciales queda en condición de alumno libre. (no tiene opción a recuperar ningún parcial).		
d) Se realizarán coloquios que tendrán un reconocimiento de puntos en el parcial correspondiente.		

<b>Programación</b>	Lic. en Matemática	2000
<u>Régimen de Regularidad</u> – Folios: 11-12-13		
Rendir y aprobar dos (2) parciales, o sus respectivas recuperaciones, cada uno con un puntaje no inferior a sesenta (60) puntos en una escala de 0 a 100.		

<b>Introducción al Álgebra</b>	Lic. En Matemática	2000
<u>Régimen de Regularidad</u> – Folios: 15-16-17		
Asistencia a las Clases Prácticas no inferior al 80%. Obtención en los Exámenes Parciales (o sus Recuperatorios) de una nota no inferior a 60 puntos (Escala de 0-100).		

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA

REPUBLICA ARGENTINA



RES. D. N° 184/05

...///-4-

ASIGNATURA	CARRERA	PLAN
------------	---------	------

<b>Física Moderna 1</b>	Lic. en Física	1997
<b>Física Moderna 2</b>	Lic. en Energías Renovables	1997
	Prof. En Física	1997
	Lic. En Matemática	2000

Régimen de Regularidad – Folio: 26

- 1- Aprobar el 100% de los informes de laboratorio.
- 2- Aprobar las monografías y/o exposiciones orales.
- 3- Aprobar los dos (2) exámenes parciales.

<b>Elementos de Físicoquímica</b>	Lic. en Energías Renovables	2005
	Lic. en Física	2005

Régimen de Regularidad – Folios: 30-31-32

- 1- Tener al menos un 70% de asistencia a clases teórico-prácticas.
- 2- Tener el 100% de los trabajos prácticos aprobados.
- 3- Aprobar los dos (2) parciales o sus respectivas recuperaciones con 60 puntos como mínimo, sobre un total de 100 puntos.

<b>Aritmética Elemental</b>	Prof. en Matemática	1.997
-----------------------------	---------------------	-------

Régimen de Regularidad- Folios: 33-36

- 1- Haber asistido por lo menos a un 80% de las clases prácticas.
- 2- Haber aprobado cada uno de los dos (2) exámenes parciales que se tomarán. Cada examen parcial constará de una primera instancia y, para quienes la reprueben, una instancia de recuperación. El parcial se considera aprobado si en alguna de esas instancias se ha obtenido un puntaje de por lo menos 60%.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 – 4400 SALTA  
REPUBLICA ARGENTINA



RES. D. N° 184/05

...///-5-

ASIGNATURA	CARRERA	PLAN
------------	---------	------

<b>Elementos de Física</b>	Lic. en Energías Renovables	1997
	Lic. en Física	1997
	Prof. en Física	1997
	D. Cs. Físicas	1997
	Electrónico Universitario	1997
<u>Régimen de Regularidad – Folios: 43-44-45</u>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Estar inscripto en la Asignatura</li> <li>2- Aprobar todos los trabajos de laboratorio.</li> <li>3- Aprobar todos los informes de trabajo experimental</li> <li>4- Obtener una calificación mínima de 60% en la evaluación parcial de cada tema (o su recuperación correspondiente).</li> <li>5- Aprobar el Trabajo Final de Laboratorio.</li> <li>6- Tener por lo menos el 80% de asistencia a las clases de Comisión.</li> </ol>		

<b>Geometría Plana y Espacial</b>	Prof. en Matemática	1997
	Lic. en Matemática	2000
	Lic. en Energías Renovables	1997
	Prof. En Física	1997

Régimen de Regularidad - Folios: 49-50-51-52-53-58

- 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 al menos el 50% de los cuestionarios que se realicen antes de cada parcial (Uno por cada trabajo práctico), con al menos 40 puntos sobre 100. Aquellos alumnos que habiendo cumplido la condición de aprobar el 50% de los cuestionarios, lo hayan hecho con una nota de al menos 60 puntos, se les otorgará 5 (cinco) puntos de crédito para el parcial correspondiente. La suma de estos puntos y la nota obtenida en el parcial, no podrá superar los 100 puntos.
- 3- Aprobar los dos (2) exámenes parciales ó sus respectivas recuperaciones con al menos 60 puntos sobre 100.
- 4- Presentar y aprobar el Trabajo Práctico 9

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Avda. Bolivia 5150 - 4400 SALTA

REPUBLICA ARGENTINA



RES. D. N° 184/05

...///-6-

ASIGNATURA	CARRERA	PLAN
------------	---------	------

<b>Mecánica de fluidos</b>	Lic. en Física	1997
	Lic. en Energías Renovables	1997

Régimen de Regularidad – Folios: 61-62-63

Los trabajos asignados deberán entregarse para su corrección en tiempo y forma. Los trabajos corregidos deberán estar terminados antes de cada parcial.

Se requiere la aprobación de tres parciales o sus respectivas recuperaciones con nota igual o mayor que 60/100. En los parciales se propondrán problemas y preguntas de índole práctico y teórico.

<b>Tecnología de Alimentos</b>	Bromatología	2000
--------------------------------	--------------	------

Régimen de Regularidad - Folios: 65-66-67-68-69

Aprobar el 100 % de los trabajos prácticos, realizar y aprobar dos (2) miniproyectos propuestos para los docentes a cargo de la asignatura. En el examen final los alumnos defenderán estos miniproyectos

<b>Tópicos del Álgebra Lineal Numérica Aplicada (optativa)</b>	Prof. en Matemática	1997
	Lic. en Matemática	2000

Régimen de Regularidad – Folios: 2-3-4 del Expte. 8278/05 (Anexo)

Cumplir con una asistencia mínima del 80% para las clases Teóricas-prácticas con presentación de los problemas resueltos. Aprobación del 100% de los prácticos de laboratorio. Los alumnos deberán elaborar monografías sobre algunos tópicos de interés y se discutirán en seminarios al final del cursado. Aprobación de cada uno de los dos exámenes parciales previstos por la Cátedra.

**ARTICULO 3°:** Hágase saber a cada uno de los Departamentos Docentes de esta Unidad Académica, gírese al Departamento de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Cumplido siga para su registro a la División Archivo y Digesto de esta Facultad. Finalizado su trámite. ARCHÍVESE.-

NV  
SMV

Prof. MARIA ELENA HIGA  
SECRETARIA ACADEMICA  
Facultad de Ciencias Exactas



DR. JUAN FRANCISCO RAMOS  
DECANO  
Facultad de Ciencias Exactas



**Asignatura: PROGRAMACION-1er. Cuatrimestre - Código 6**  
**Carrera: LICENCIATURA EN MATEMATICA Plan 2000 Cod. 100**  
**Responsable : Lic. Edgar Ariel Rivera**  
**Colaboradores: Lic. Rosa Macaione**

**Aprobado por RES. D. N° 184/05**

## **PROGRAMA**

### **OBJETIVOS:**

Profundizar el pensamiento lógico-formal mediante la resolución de problemas computacionales.

Realizar técnicas de resolución de problemas computacionales.

Desarrollar una conducta de autoaprendizaje para encarar problemas nuevos. Internalizar y aplicar las técnicas básicas de la programación procedural y funcional.

### **Unidad 1: COMPUTADORAS DIGITALES - ALGORITMOS**

Introducción histórica. Unidad Central de Proceso. Sistemas Operativo. Evolución de los Lenguajes de Programación.

Concepto. Proceso de resolución de problemas. Análisis del problemas. Operaciones elementales aritméticas y lógicas. Pseudocódigo. Estructuras de control. Estructuras de control anidadas. Problemas de aplicación.

### **Unidad 2: ESTRUCTURAS DE DATOS Y ESTRUCTURA DE UN PROGRAMA.**

Estructuras fundamentales de datos. identificadores y palabras reservadas. Constantes y variables. Operaciones aritméticas. Expresiones lógicas.

Partes constructivas de un programa. Declaraciones de tipo de datos. Declaraciones de constantes y variables. Cuerpo de un programa. Sentencias: asignación, entrada-salida, estructuras de control de selección, estructuras de control iterativas. Problemas de aplicación utilizando como herramienta un lenguajes de programación de alto nivel.

### **Unidad 3: PROGRAMACIÓN MODULAR**

La programación modular. diseño estructurado descendente. Funciones y Procedimientos: declaración, invocación. Paso de parámetros: por valor y por variable.

Ámbito de las variables: Variables locales y globales, variables laterales. Problemas de aplicación.

### **Unidad 4: PROGRAMACION RECURSIVA.**

Naturaleza de la Recursividad.

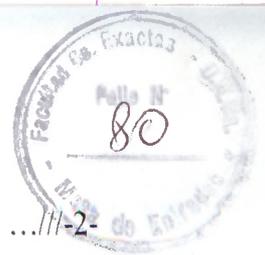
Seguimiento de la Recursividad Pilas.

Iteración y Recursividad. Búsqueda

binaria. recursiva.

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Asignatura: PROGRAMACION-1er. Cuatrimestre**  
**Aprobado por RES. D. N° 184/05**



**Unidad 5: INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN FUNCIONAL.**

Función: concepto, notación. La forma condicional Tipos de datos. El soporte de memoria para el manejo de los datos. Composición de funciones.

**Unidad 6: APLICACION DE LA PROGRAMACION FUNCIONAL.**

Notación matemática en la sintaxis formal de lenguaje Mathematica.

Resolución de algoritmos mediante el lenguaje Mathematica

La naturaleza de los números naturales. Algoritmo para calcular la raíz cuadrada. Las operaciones fundamentales. El teorema de la división.

Algoritmo de división para la base 10.

Divisibilidad y primos. Pruebas de primalidad. La criba de Eratostenes. Nociones sobre grafos. Algoritmos para camino.

Algoritmo camino critico.

**BIBLIOGRAFIA**

Joyanes Aguilar, Luis "Fundamentos de Programación, Algoritmos y Estructuras de Datos" - Edit. Me Graw Hill.

Aho, AN; Hopcroft, John E. ; Ullman, Jeffrey. "Estructuras de Datos y Algoritmos" Edit. Addison - Wesley Iberoamerica.

Wirth, Niklaus. "Introducción a la Programación Sistemática" Edit. El Ateneo.

Knuth, D.E "Algoritmos Fundamentales" Vol I - Edit Reverte. S.A.

Wirth, Niklaus. "Algoritmos + Estructura de Datos = Programas " Ediciones del Castillo. Galvez "Algoritmica".

Joyanes Aguilar, Luis "Programación en Turbo Pascal" - Edit Me Graw Hill.

Hibbard, Thomas: Notas sobre el tema "Algoritmos Rigurosos".

Hibbard, Thomas: Notas sobre el tema "La Notación Algorítmica en la Matemática e Informática".

Hibbard, Thomas: Notas sobre el tema "Teoría de Números

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Asignatura : INTRODUCCION AL ALGEBRA- 1er. Cuatrimestre-Código 3**

**Carrera : Lic. en Matemática Plan 2000 Código: 100**

**Responsable : Mg. Juan Carlos Rodríguez**



**Aprobado por RES. D. N° 184/05**

**PROGRAMA**

**Tema 1 : Algebra Vectorial**

Segmentos orientados en el espacio. Vector. Vectores libres. Adición y producto por escalar. Propiedades de espacio vectorial. Sistemas de referencia. Componentes de un vector. Espacio vectorial  $\mathbb{R}^3$ . Angulos y cosenos directores. Productos escalar o interno y vectorial. Paralelismo y perpendicularidad u ortogonalidad. Producto mixto y otros productos vectoriales. Areas y volúmenes.

**Tema 2 : Rectas y Planos de  $\mathbb{R}^3$**

Ecuaciones vectoriales de rectas y planos de  $\mathbb{R}^3$ . Distancias entre puntos, rectas y planos. Intersecciones entre rectas y planos .

**Tema 3 : Cónicas y cuádricas - Ecuaciones normales . Tangentes.**

Problemas de equidistancias: mediatrices, bisectrices y parábola. Elipse e Hiperbola como lugares geométricos. Elementos. Excentricidad. Focos y Directrices. Circunferencia. Recta tangente a una cónica. Regla del Desdoblamiento. Tangentes por un punto exterior. Esferas . Cuádricas. Ecuaciones normales. Elipsoide. Hiperboloides. Paraboloides. Conos y Cilindros. Gráficas. Plano tangente a una cuádrica en uno de sus puntos.

**Tema 4 : Espacios  $\mathbb{R}^n$  - Sistemas de Ecuaciones Lineales**

Espacios de enéuplas. Operaciones. Producto interno Combinaciones Lineales. Dependencia lineal. Sistemas de ecuaciones lineales. Sistemas Equivalentes. Operaciones elementales. Método de eliminación de Gauss. Metodo de Gauss-Jordan. Matrices escalonadas reducidas. Sistemas con Parámetros.

**Tema 5 : Matrices reales- Traza - Determinante**

Definición. Operaciones de espacio vectorial. Transposición. Sumatoria. Producto de matrices. Algebra matricial. Matriz unidad. Inversa de una matriz cuadrada. Matrices elementales. Inversión por Gauss. Traza de una matriz. Propiedades. Aplicación determinante. Definición por Desarrollo Laplace. Menores complementarios y cofactores. Propiedades del determinante. Formula para la matriz inversa. Rango. Regla de Cramer.

**Tema 6 : Espacios vectoriales reales - Aplicaciones lineales - Autovalores Espacios vectoriales reales. Subespacios. Bases y dimensiones. Intersección y suma de subespacios. Aplicaciones lineales entre espacios vectoriales. Núcleo e imagen. Monomorfismos y epimorfismos. Isomorfismos. Matriz de una aplicación lineal .Autovalores y autovectores de matrices reales. Diagonalización de matrices.**

**Tema 7 : Funciones reales - Inducción completa**

Función de variable real. Funciones inyectivas , sobreyectiva y biyectivas. Función inversa. Composición de funciones. Espacio vectorial de las funciones. Espacio de los polinomios. Principio del Buen Orden y de Inducción Completa.



**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Asignatura : INTRODUCCIÓN AL ALGEBRA**

**Aprobado por RES. D. N° 184/05**



**BIBLIOGRAFIA**

Apuntes de la cátedra sobre Álgebra Vectorial y Aplicaciones a la Geometría .

Apuntes de la cátedra sobre Matrices y Determinante.

Apuntes de la cátedra sobre Subespacios y Aplicaciones Lineales.

Murdoch, D. C.: Geometría Analítica con vectores y matrices. Edit. Limusa - Méjico.

Santaló, Luis A.: Vectores y Tensores. Edit. EUDEBA

Kindle, Joseph : Geometría Analítica - Serie Shaum

Hernandez, Eugenio : Algebra y Geometría - Edit. Addison-Wesley/ Universidad Autónoma de Madrid – 1994 Grossman, Stanley : Algebra Lineal - Prentice may

Hispano Americana - 1973

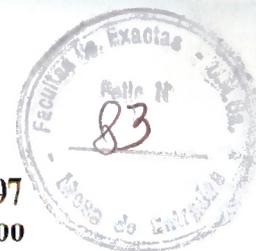
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Asignatura : GEOMETRIA AXIOMATICA (Optativa) -Código: A9727**

**Carreras: PROFESORADO EN MATEMATICA- PLAN 97 -Código: A97**

**LICENCIATURA EN MATEMATICA-PLAN 2000 - Código:100**

**Responsable: Ing. Dolores Alía de Saravia**



**Aprobado por RES. D. N° 184/05**

**TEMA I: Sistemas axiomáticos**

Introducción. Lógica Proposicional. Elementos primitivos. Axiomas. Teoremas. Propiedades posibles de un sistema: compatibilidad, independencia, completitud. Estudio del sistema de los siete puntos.

**TEMA II: Plano proyectivo desarguiano; enfoque axiomático**

Puntos, rectas, relación de incidencia. Axiomas de incidencia y existencia, consecuencias. Dualidad en el plano. Ejemplos de planos proyectivos. Puntuales y haces de rectas. Perspectividades y composición de perspectividades. Coordinabilidad de puntuales y haces. Orden de un plano. Configuraciones n-vértices y n-lateros completos y simples. Axioma de Desargues. Conjuntos cuadrangulares. Teorema del cuadrivértice. Cuaternas armónicas. Comentarios sobre espacios proyectivos de dimensión mayor que dos.

**TEMA III: Transformaciones proyectivas. Transformaciones r-afines.**

Grupo de transformaciones biyectivas del conjunto de puntos de un plano proyectivo desarguiano. Subgrupos. Transformaciones proyectivas. Selección de una recta  $r$ . Transformaciones  $r$ -afines. Plano  $r$ -afín,  $r$ -paralelismo. Homotecias y traslaciones. Anillo de división asociado al plano  $r$ -afín desarguiano.

**TEMA IV: Asignación de coordenadas**

Asignación a los puntos de una recta. A los puntos del plano afín. Ecuación general de rectas del plano  $r$ -afín. Coordenadas homogéneas para puntos y rectas del plano proyectivo. Propiedad de Pappus y conmutatividad del anillo de división asociado.

**TEMA V: Plano proyectivo sobre un cuerpo**

Definición de punto, recta, relación de incidencia. Ecuaciones de la puntual y del haz. Verificación de axiomas del Tema II. Sistemas de referencia y cambios de coordenadas para el plano y para la puntual o el haz.

**TEMA VI: Proyectividades. (Tratamiento sintético y analítico)**

Proyectividad como composición de perspectividades. Ecuación de la proyectividad. Puntos unidos. Teorema fundamental. Razón doble de cuatro puntos alineados o de cuatro rectas concurrentes. Definición de relación de separación para un cuerpo  $K$  que incluye a  $Q$ . Segmentos y ángulos proyectivos.

**TEMA VII: Cónicas (Tratamiento sintético y analítico)**

Cónica puntual y cónica tangencial. Teoremas de Steiner, Pascal y Brianchon. Polaridad. Relación entre cónica puntual y tangencial. Ecuación de la cónica. Ecuación general de segundo grado. Puntos comunes a puntuales y cónicas, para  $K = R$  o  $K = C$ .

**TEMA VIII: Plano afín, dentro de un plano proyectivo desarguiano. (Tratamiento sintético)**

Paralelogramos. Segmentos congruentes por traslación. Punto medio de un segmento. Clasificación de cónicas en el plano afín. Centro y diámetros de una cónica.

///...

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**



**Asignatura : GEOMETRIA AXIOMATICA (Optativa)**

**Aprobado por RES.D. N° 184/05**

...///-2-

**TEMA IX: Plano euclideo, dentro de un plano afin. (Tratamiento sintético)**

Selección de una involución elíptica como absoluta. Rectas perpendiculares. Circunferencia de diámetro dado. Congruencia de segmentos por rotación. Congruencia de segmentos y de ángulos. Ejes de una cónica. Focos y directrices.

**TEMA X: Grupo de transformaciones proyectivas de un plano proyectivo desarguiano. (Tratamiento analítico)**

Grupo de transformaciones proyectivas y sus subgrupos. Clasificación de geometrías. Homografías. Matriz asociada. Geometría afin, de semejanza, de igualdad de áreas, euclidea, no euclidea.

**TEMA XI: Comentarios**

Elementos de Euclides. Axiomas de Hilbert. Aplicabilidad al espacio geométrico común.

**BIBLIOGRAFIA**

- L. M. BLUMENTAL - Geometría axiomática
- R. J. BUMCROT - Modern Projective Geometry
- E. ARTIN - Geometric Algebra
- L. A. SANTALÓ - Geometría proyectiva
- F. Ayres - Geometría Proyectiva
- W. T. SEIDENBERG - Elementos de Geometría Proyectiva
- C. F. ADLER - Modern Geometry
- N.V. EFIMOV - Geometría Superior
- Apuntes de Cátedra.

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Asignatura: ELEMENTOS DE FISICOQUIMICA - 1er. Cuatrimestre**

**Carreras: Licenciatura en Física Plan 2005 Cod. G0503**

**Licenciatura en Energía Renovable Plan 2005 Cod. J0503**

**Responsable: Ing. Juan F. Ramos**

**Aprobado por RES. D. N° 184/05**



**PROGRAMA**

**Tema 1:** Materia. Estados físicos de la materia. Sustancias y mezclas. Elementos y su clasificación. Compuestos. Formulas Químicas. Propiedades intensivas y extensivas. Cambios físicos y químicos. Conservación de la masa y de la energía.

**Tema 2:** Teoría Atómica y la tabla periódica: El átomo de Bohr. Niveles de energía de los electrones. Estructura atómica. Tabla periódica y propiedades periódicas.

**Tema 3:** Enlaces Químicos: Enlace iónico. Enlace covalente. Electronegatividad. Estructuras de Lewis. Teoría del enlace de valencia. Hibridaciones  $sp$ ,  $sp^2$  y  $sp^3$ . Nociones de Teoría de bandas del enlace metálico. Enlaces intermoleculares.

**Tema 4:** Estados de agregación de la materia. Estado gaseoso. Propiedades generales. Leyes de los gases. Ley de Avogadro. Volumen molar. Ecuación general de los gases. Líquidos y sólidos: Propiedades. Interconversión de los estados de agregación de la materia. Diagrama de Fases.

**Tema 5:** Estado sólido: Propiedades generales. Ordenamiento atómico y molecular. Empaquetamiento. Teoría de las esferas. Sistemas cristalinos. Redes de Bravais. Defectos.

**Tema 6:** Reacciones químicas. Principios de conservación de masa y energía. Reacciones de oxido-reducción. Método del ion electrón. Estequiometría de las reacciones químicas.

**Tema 7:** Sistemas. Estado y funciones de Estado. Trabajo y calor. Primera Ley de la Termodinámica. Termoquímica. Energía en los cambios de estado de agregación.

**Tema 8:** Soluciones. Definición. Clasificación. Solubilidad. Efecto de la naturaleza del soluto y del solvente. Efecto de la presión y de la temperatura. Concentración. Aplicaciones. Soluciones sólidas. Curvas de enfriamiento. Noción de propiedades coligativas.

**Tema 9:** Velocidad de reacción química. Factores que influyen en la velocidad de reacción. Orden de una reacción. Vida media. Noción de catálisis. Concepto de equilibrio químico. Rendimiento de una reacción.

**Tema 10:** Celdas electroquímicas. Electrólisis. Características principales. Celdas galvánicas. Aplicaciones. Noción de Corrosión.

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Asignatura: ELEMENTOS DE FISICOQUIMICA**

**Aprobado por RES. C.D. N° 184/05**



**Tema 11:** Compuestos Orgánicos. Principales grupos funcionales y estructura de: alcanos, alquenos, alquinos, aromáticos, halogenuros de alquilo, alcoholes, aminas, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos. Propiedades físicas y químicas derivadas de su estructura.

**BIBLIOGRAFIA:**

Fundamentos de Química. Morris Hein, Susan Arena. International Thomson Editores S. A. de C.V.- 1997.

Química. La Ciencia Central. Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Jr. Bruce E. Bursten. Prentice - Hall Hispanoamericana S.A. 1993.

Química. Chang, Raymond. Cuarta edición. Ed. Mc Graw Hill.

El mundo de la Química. Conceptos y aplicaciones. John W. Moore. Conrad L. Stanitski, John C. Kotz, Melvin D. Joesten, James L. Wood. Addison Wesley Longman de Mexico. Segunda edición. 2000.

Química Inorgánica. G. Demitras. Ch. Russ. J. Salmon. J. Weber. G. Weiss. Ed. Prentice/Hall Internacional.

Introduction a la Cristalografía. Donald E. Sands. Ed. Reverte S.A.

Química Inorgánica. Enrique Gutierrez Rios. Ed. Reverte S.A.

Química Orgánica. Morrison y Boyd. Ed. Addison - Wesley Iberoamericana.

Química Orgánica. L.G. Wade. Ed. Pearson Educacion.

## FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

**Asignatura: ARITMETICA ELEMENTAL –Código 8**  
**Carrera: Profesorado en Matemática Plan 97 Cod. A97**  
**Responsable: Ing. Jorge Fernando Yazlle.**  
**Colaborador: Prof. Julio Pojasi.**  
**Aprobado por Res. D. N° 184/05**



### **PROGRAMA**

#### **1.- Principio de Inducción y Principio de Buena Ordenación.**

Repaso de conceptos de lógica proposicional: proposiciones, conectivos lógicos, condiciones necesarias y condiciones suficientes, tablas de verdad, cuantificadores, métodos de demostración de implicaciones. Conjuntos inductivos. El conjunto de los números naturales. Principio de Inducción Matemática: primera y segunda forma. Principio de buena ordenación. Principio del contraejemplo más chico. Ejemplos y aplicaciones. Equivalencia entre los distintos principios. Propiedades de los números naturales.

#### **2.- El conjunto de los números enteros. Divisibilidad.**

La notación algorítmica. Definición y propiedades básicas del conjunto de los números enteros. Teorema de la división de números naturales. Algoritmos para división. División de números enteros: definición y algoritmos. Propiedades. Divisibilidad en los enteros. Números primos y compuestos. El método de la Criba de Eratóstenes para la búsqueda de primos. Teorema de existencia de infinitos primos. Ejemplos y aplicaciones: Números perfectos, amigos, de Fibonacci.

#### **3.- Máximo común divisor. Mínimo común múltiplo.**

Definición y propiedades básicas del máximo común divisor. Existencia y unicidad. Distintos algoritmos de cálculo, y comparación de eficiencias. Propiedades del M.C.D. El algoritmo extendido de Euclides. Máximo común divisor de una lista de números. Mínimo común múltiplo: definición y propiedades. Obtención del M.C.M. a partir del M.C.D. Ecuaciones diofánticas de la forma  $ax + by = c$ : condición necesaria y suficiente para existencia de soluciones enteras.

#### **4.- El Teorema Fundamental de la Aritmética.**

Factorización de números enteros: existencia y unicidad. El Teorema Fundamental de la Aritmética. Consecuencias. Ecuaciones diofánticas de la forma  $x^2 + y^2 = z^2$ : ternas pitagóricas, teorema de Kronecker.

#### **5.- Congruencias.**

Definición de congruencia módulo  $m$ . Ejemplos y aplicaciones. Propiedades. Ecuación lineal de congruencia: condiciones necesarias y suficientes para existencia de solución. Sistemas de ecuaciones lineales de congruencias: el Teorema Chino del Resto. Aspectos algebraicos de la congruencia: aritmética módulo  $m$ . El Pequeño Teorema de Fermat.

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Asignatura: ARITMÉTICA ELEMENTAL**

**Aprobado por Res. D. N° 184/05**



**BIBLIOGRAFIA**

- I. Niven, H. Zuckerman: "INTRODUCCION A LA TEORIA DE NUMEROS". Ed. Limusa - Wiley, S.A. 1969
- W. Le Veque: "TEORIA ELEMENTAL DE NUMEROS". Centro Regional de Ayuda Técnica, México. 1968
- G. Birkhoff, S. MacLane: "ALGEBRA MODERNA". Ed. Vicens - Vives. 1963
- E. Gentile: "ARITMETICA ELEMENTAL". Secretaría de la O.E.A. 1985
- E. Gentile: "NOTAS DE ALGEBRA I". E. Gentile. Ed. Eudeba. 1973
- T. Hibbard: "ALGORITMOS, ESTRUCTURAS DE DATOS Y MATEMATICA PARA INFORMMATICA". Apuntes de Cátedra. 1998
- I. S.Sominski: "METODO DE INDUCCION MATEMATICA". Ed. MIR. 1975
- P. Hoffman: "EL HOMBRE QUE SOLO AMABA LOS NUMEROS". Ed. Granica. 2000

## FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



**Asignatura: LABORATORIO I – Código 9**

**Carreras: Lic. en Energía Renovable Plan 97 Cod. J97**

**Lic. en Física Plan 97 Cod. G97**

**Prof. en Física Plan 97 Cod. D97**

**Responsable: Dr. Luis Saravia**

**Colaboradores: Prof. Miguel Condorí - Ing. Diego Saravia**

**Aprobado por Res. D. N° 184/05**

### PROGRAMA

#### **Tema 1. La física computacional.**

Las computadoras en la física. La evolución tecnológica de las computadoras y su influencia en la física. La computadora como instrumento de medida y control. La modelización numérica de los procesos físicos. El calculo numérico. El flujo tradicional de la información científica. Las redes de computación, las comunicaciones y las nuevas formas de difusión de la información. La computación científica y su papel en el desarrollo de las ciencias naturales.

#### **Tema 2. Descripción de las computadoras. Los sistemas operativos**

Constitución básica de una computadora: CPU, memoria RAM, discos magnéticos y ópticos, entradas/salidas. Las nociones de archivos, programas y sistema operativo. Sistemas operativos: : Linux y Windows. Interacción mediante comandos, interfases graficas. Escritorio, barra de tareas, ventanas, menús, icons, carpetas. Archivos, operaciones sobre los mismos. Programas utilitarios y su manejo:: editores de texto.

#### **Tema 3. La programación científica, calculo interactivo.**

Nociones de programación y los diversos lenguajes. Programas matriciales interactivos. Ventana de trabajo interactiva. El Menú principal. Tipos de datos: escalares, vectores y matrices. Variables y constantes. Operaciones elementales. Graficación.

#### **Tema 4. Nociones de calculo numérico**

Vectores. Matrices y álgebra lineal. Integración numérica. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Funciones ortogonales.

#### **Tema 5. La programación.**

Las funciones. Funciones intrínsecas y generadas. Editores de preparación de funciones. El control de flujo. Variables locales y globales. Entradas y salidas: manejo de archivos. Tiras de caracteres y funciones de manejo de tiras.

#### **Tema 6. La evolución del proceso de medida en la física.**

El proceso tradicional de medida. La magnitud física como una señal eléctrica: los sensores. Señales eléctricas analógicas y digitales. Ejemplos. La medida de señales analógicas: adquisición, digitización, transmisión, visualización, registro. Señales análogas espaciales: la imagen y sus métodos de medida. Las señales digitales. El control digital de experimentos.

#### **Tema 7. La digitización y los sistemas de adquisición de datos.**

Los sistemas numéricos. Expresión digital de datos numéricos y alfanuméricos. Códigos ASCII y Unicode. La conversión análogo-digital. Errores en la conversión. Sistemas multicanales. La programación de la adquisición de datos experimentales y el control de experiencias. El control tiempo. Escritura y lectura de datos en archivos. Manejo de archivos con cuadros de dialogo. Creación y acceso a bases de datos. La impresión de datos.

#### **Tema 8. El sonido.**

Nociones básicas sobre las ondas sonoras. Micrófonos y parlantes. Fuentes de audio. Digitización del sonido. Archivo en computadora: formatos WAVE y MIDI. Las tarjetas de sonido y sus programas utilitarios básicos.

///...

## **FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Asignatura: Laboratorio I**

**Aprobado por Res. D. N° 184/05**



### **Tema 9. Las comunicaciones**

Los canales de comunicación y sus propiedades. Tipos de transmisión. La modulación. Los sistemas telefónicos analógicos y digitales. Transmisión de datos entre computadoras, asíncrona y sincronía, corrección de errores. Los adaptadores, modems. Las redes locales, sus sistemas operativos y sus protocolos. Las redes mundiales. Internet y el protocolo TCP/IP. Los web y los browsers. Técnicas de búsqueda. Correo electrónico. Perspectivas.

### **BIBLIOGRAFIA**

1.- Foley et al., Graphics, Principles and Practice, Addison-Wesley, 1992. 2.- Sergi Jorda Puig, Audio Digital y Midi, ANAYA, 1997. 3.- G. C. Hillar, Estructura Interna de la PC, Hasa, Argentina, 1998. 4.- G. Urroz, Métodos numéricos en Ciencia e Ingeniería, 2001. 5.- Manuales de programas matriciales interactivos, 1999. 6.- A. D. Ajenjo, Tratamiento digital de imágenes, Anaya, 1993. 7.- Manuales de sistemas operativos: Linux y Windows, 2002.

### **BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA**

1.- R. Pallas Areny, Adquisición y distribución de señales, Marcombo, 1993.  
2.- H. N. Norton, Sensor and Analyzer Handbook, Prentice Hall, 1982  
3.- Solución de problemas de ingeniería, Prentice Hall, 1998  
4.- J. H. Mathews, K. D. Fink, Métodos numéricos en Matlab, Prentice Hall, 2000

## FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



**Asignatura: ELEMENTOS DE FISICA-Código: 2**

**Carreras: Lic. En Energía Renovable Plan 97 Cod. J97**

**Lic. En Física - Plan 97 Cod.G97**

**Prof. en Física - Plan 97 Cod. D97-**

**Dipl. En Cs. Físicas - Plan 97 Cod. B97-**

**Electrónico Universitario - Plan 97 Cod. C97**

**Responsables: Prof. Estela Alurralde de Revol - Lic.Elvio Alanis**

**Aprobado por Res. D. N° 184/05**

### **TEMA 1: ESTÁTICA**

Magnitudes escalares y vectoriales. Producto entre vectores. Sistemas de fuerzas concurrentes y no concurrentes. Resultante de un sistema de fuerzas. Descomposición de una fuerza. Fuerza de rozamiento. Momento de una fuerza respecto a un punto. Condiciones de equilibrio de un cuerpo.

### **TEMA 2: ERRORES DE MEDICIÓN**

El proceso de medición. Cifras significativas. Orden de magnitud y notación científica. El error en las mediciones directas: Errores mínimos. Error relativo y error porcentual. Los errores sistemáticos. Los errores casuales. Teoría de errores de Gauss. El error en las mediciones indirectas: Propagación de errores: casos de la suma algebraica, el producto y el producto de potencias. Ajuste de rectas: Análisis gráfico del problema y método de los cuadrados mínimos. Linealización de curvas.

### **TEMA 3: ELEMENTOS DE TERMODINÁMICA**

Noción de temperatura. Escalas. Equilibrio técnico. Dilatación técnica. Nociones de gases ideales: Ecuación de estado. Calor específico. Calor latente: cambios de estado. Transferencia de energía: nociones de conducción, convección y radiación. Energía. interna. Trabajo y calor en procesos termodinámicos. 1° Ley de la Termodinámica. Nociones de procesos reversibles e irreversibles y de la 2° Ley de la Termodinámica. Nociones de entropía.

### **TEMA 4: FUNDAMENTOS DE CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA**

Intensidad de corriente eléctrica.. Diferencia de potencial. Resistencia eléctrica. Variación de la resistencia con la resistividad y la geometría del conductor. Materiales aisladores y conductores. Ley de Ohm . Combinación de resistencias en serie. Combinación de resistencias en paralelo. Potencia entregada y disipada en un circuito. Reglas de Kirchhoff.

### **BIBLIOGRAFÍA**

1. Colombo de Cudniani. 1997. *Errores Experimentales*. Instituto de Física, FCEyT, Tucumán.
2. Gil, Salvador ; Rodríguez, Eduardo. 2001. *Física Re-Creatha. Experimentos de Física usando nuevas tecnologías*. Prentice Hall.
3. Hewitt, Paul G. 1995. *Física Conceptual* - Segunda Edición. Addison-Wesley Iberoamericana.
4. Romanelli, Lilia; Fendrik, Alejandro. 2001. *Física*. Prentice Hall.
5. Alonso, M.; Finn, E. 1976. *Física. Volumes I*. Fondo Educativo Interamericano.
6. Alurralde, E.; Javi, V.; Montero, M.T.; Vilte, M. S. 1996. *Introducción a la Física*. Fac. de Ciencias Exactas, UNSa.,
7. Giancoli, Douglas C. 1994. *Física*. Tercera Edición. Prentice Hall Hispanoamericana, Mexico.
8. Iletch, Eugene. 2000. *Física I (Algebra y Trigonometría), 2ª Edición*. Thomson Editores.
9. Sears, Zenianski. *Física*. Sexta Edición. Addison-Wesley. 1988.
10. Serway. *Física - Torno I y II*. Tercera Edición. Mc Grain Hill. Mexico D. F. 1992.

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**



**Asignatura: GEOMETRIA PLANA Y ESPACIAL-Codigo: 2**

**Carreras: Lic. en Matemática -Plan 2000 Cod. 100**

**Lic. en Física -Plan 97 Cod. G97**

**Lic. en Energías Renovables- Plan 97 Cod. J97**

**Prof. en Matemática - Plan 97 Cod. A97**

**Prof. en Física -Plan 97 Cod. D97**

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

**Aprobado por Res. D. N° 184/05**

**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, de finición 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.



**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. Ángulo 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. Ángulo determinado por semirrectas coplanares. Ángulo 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. Ángulo central, Ángulos inscriptos y semiinscriptos en un arco de circunferencia. Propiedades. Polígonos convexos inscriptos y circunscriptos en una circunferencia. Circunferencia inscripta 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.

**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,

///...

## FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

**Asignatura: GEOMETRIA PLANA Y ESPACIAL**

**Aprobado por Res. D. N°184/05**



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. Número  $n$ . 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 ALIA 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 Mexico S.A. 1998.

## FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS



**Asignatura: MECÁNICA DE FLUIDOS- Código 21**

**Carreras: Lic. en Física Plan 97 Cod. G97**

**Lic. en Energías Renovables Plan 97 Cod. J97**

**Responsable: Prof. Luis Cardón**

**Aprobado por Res. D. N° 184/05**

### **PROGRAMA**

#### **Tema 1: Álgebra y cálculo de tensores cartesianos.**

Álgebra: tensores cartesianos de segundo orden, propiedades, producto tensorial, invariantes, tensores de mayor orden. Cálculo; diferenciación, tensor gradiente, divergencia.

#### **Tema 2: Fluidos, definición y propiedades características.**

Fluidos, definición. Flujo plano de Couette y Ley de la viscosidad de Newton. La tensión de corte como densidad de flujo de cantidad de movimiento. Fluidos no newtonianos. Viscosidad y viscosidad cinemática, unidades y valores característicos en líquidos y gases. La viscosidad cinemática como propiedad de transporte. Efecto de la viscosidad: el número de Reynolds en el flujo de capa límite y en el flujo inviscido. Variación de la viscosidad con la temperatura y la presión. Propiedades termodinámicas de los fluidos. Otras propiedades de transporte en fluidos: difusividad y difusividad térmica, analogías, números de Prandtl, Schmidt y Lewis.

#### **Tema 3: Cinemática del flujo de fluidos.**

Hipótesis del continuo: principios de continuidad y permanencia de materia. Función de historia cinemática. Descripción espacial y material. Visualización de flujos: líneas de humo, líneas de corriente y trayectoria. Tasas temporales de deformación. Vorticidad. Derivada material. Teorema de Reynolds. Principio de conservación de la masa y ecuación de continuidad.

#### **Tema 4: Ecuaciones que gobiernan el flujo de fluidos.**

Esfuerzos externos e internos. Leyes de Euler. Vector de tracciones. Tensión. Ecuaciones de Cauchy. Ley de Navier-Poisson. La ecuación de Navier Stokes. Casos límite. Conservación de la Energía. La aproximación de Boussinesq. Formulación en términos de la vorticidad. Balances integrales.

#### **Tema 5: Análisis dimensional y análisis de escala.**

Técnicas de análisis dimensional. Dimensiones. Teorema de Buckingham. Cálculo sistemático de productos adimensionados. Similitud y teoría de modelos. Análisis de escala. Adimensionalización y normalización de ecuaciones. Auto semejanza.

#### **Tema 6: Flujo viscoso incompresible. Soluciones a la ecuación de Navier Stokes.**

Flujo en conductos: flujo de Hagen-Poiseuille, flujo en conductos inclinados, en conductos anulares, de fluidos inmiscibles, de fluidos no newtonianos. Flujos tangenciales: flujo de Couette, flujo de Rayleigh. Flujo reptante. Flujos uniformemente acelerados.

///...



## **FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

Asignatura: MECÁNICA DE FLUIDOS

Aprobado por Res. D. N° 184/05

...///-2-

### **Tema 7: Flujo viscoso incompresible. Balance Microscópico de Momento.**

Efectos inerciales: aplicación de los balances de energía mecánica, momento y de la ecuación de Bernoulli: expansión súbita en un conducto, contracción súbita en un conducto, flujo de chorros sobre superficies. Efectos viscosos: factor de fricción. Flujo en conductos.

### **Tema 8: Teoría del flujo irrotacional y sus aplicaciones.**

Flujo potencial. La ecuación general de Bernoulli. Paradoja de D'Lambert. Flujo potencial alrededor de esferas. Flujo potencial en esquinas.

### **Tema 9: Capa limite hidrodinámica y térmica**

Capa limite hidrodinámica y térmica en una placa plana. Solución integral. Solución de autosemejanza, resolución numérica. Efecto del gradiente de presión. Otras condiciones de borde. Separación. Conductos: longitud de entrada hidrodinámica y térmica. Flujo totalmente desarrollado. Diámetro hidráulico y gradiente de presión. Resolución numérica.

### **Tema 10: Convección natural externa e interna.**

Externa: Convección natural en placas. Flujo laminar. Análisis de escala. Solución integral. Solución de autosemejanza. Flujo en conductos verticales. Convección mixta natural y forzada. Interna: Calentamiento lateral transitorio en cavidades. Regímenes de flujo. Convección de Benard.

### **Tema 11: Difusión.**

Propiedades de las mezclas. Conservación de la masa. Difusividad. Condiciones de borde. Capa limite. Convección natural externa: regímenes de flujo.

### **Tema 12: Flujo Turbulento**

Transición a la turbulencia. Leyes de escala de la transición. Criterio del número de Reynolds local para la transición. Análisis de estabilidad. Ecuaciones promediadas. Capa limite turbulenta y modelos básicos de turbulencia.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Aris. Vector, Tensors and Basic Equations of Fluid Mechanics. Prentice Hall, Bird, Stewart, Lightfoot, Fenomenos de Transporte, Reverte, 1976. Langhaar, Dimensional Analysis and Theory of Models, Wiley, 1964.

Slattery. Momentum, Energy and Mass Transfer in Continua. McGraw Hill, 1972. Whitaker, Introduction to Fluid Mechanics, Krieger Publishing Company, 1961. McCormac y Crane, Physical Fluid Dynamics. Academic Press, 1973. Bejan, Convection Heat Transfer, 2da Edición, Wiley, 1995.

### **BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

Panton, Incompressible Fluid Mechanics, 2<sup>nd</sup>. Edition, 1996. White, Mecanica de Fluidos, McGraw Hill, 1979, White, Viscous Fluid Flow, McGraw Hill, 1974

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Asignatura: TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS- Código 17**

**Carrera: Bromatología – Plan 2000 Código M00**

**Responsable: Ing. Silvia Blanco**



**Aprobado por Res. D. N° 184/05**

**PROGRAMA**

**TEMA I**

Operaciones unitarias en el procesamiento de alimentos. Nociones de balance de materia y energía. Reducción de tamaño. Sedimentación. Centrifugación. Filtración. Separación por membranas. Deterioro de alimentos. Principios de la conservación de alimentos. Materias primas y procesos. Transporte, limpieza y almacenamiento de materias primas. Operaciones previas al procesamiento: escaldado. Sulfitado.

**TEMA II**

Refrigeración de alimentos., calor puesto en juego. Refrigerantes primarios y secundarios. Sistemas de Refrigeración. Refrigeración de alimentos de origen animal y vegetal. Control de las condiciones de almacenamiento: temperatura, humedad relativa, composición de la atmósfera.

**TEMA III**

Actividad de agua. El agua en los alimentos. Definición termodinámica. Medición: distintos métodos. Calculo de la actividad de agua. Soluciones binarias y multicomponentes. Predicción de actividad de agua en alimentos.

**TEMA IV**

Congelación de alimentos. Aspectos básicos. Diagrama de enfriamiento del agua, de soluciones y alimentos. Cristalización del agua y crecimiento de cristales de hielo. Calor sensible y calor latente. Velocidad de congelación: congelación lenta y congelación rápida. Métodos industriales de congelación. Cambios fisicoquímicos durante el almacenamiento congelado.

**TEMA V**

Conservación de alimentos por calor. Esterilización. Cinética de destrucción de microorganismos. Parámetros de la esterilización. Penetración de calor. Influencia de la temperatura, pH y otros factores. Equipos de esterilización y envasado. Pasteurización: objetivo en la conservación de alimentos. Rangos de temperatura y pH. Métodos de pasteurización. Equipos.

Tratamiento de alimentos por microondas y por radiaciones ionizantes.

**TEMA VI**

Conservación de alimentos por pérdida de humedad. Secado y deshidratación. Diagrama psicrometrico. Curvas de secado. Consideraciones operativas . Secado natural. Tipos de secadores. Liofilización. Valor nutritivo de los alimentos desecados. Variedad de productos. Envasado de los alimentos desecados. Aceptación de los alimentos desecados.

**TEMA VII**

Elaboración de alimentos por fermentación. Principios de la fermentación: sistemas continuos y discontinuos. Fermentaciones alimenticias: factores de control. Ejemplos de productos fermentados y encurtidos: su elaboración. Producción de bebidas alcohólicas fermentadas y destiladas.

///...

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Asignatura: TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

**Aprobado por Res. D. N° 184/05**

...///-2-



**TEMA VIII**

Elaboración de productos lácteos. Leche. Constituyentes químicos. Valor nutricional. Separación de materia grasa. Manteca. Crema. Homogeneización. Pasteurización. Leche UAT. Productos fermentados. Quesos: distintos tipos. Helados.

**TEMA IX**

Obtención de derivados de cereales. Molienda, distintos tipos. Maíz: harina, sémola, almidón. Trigo, harina, panificación. Aceites a partir de semillas.

**TEMA X**

Obtención de derivados de frutas y hortalizas. Propiedades. Maduración de frutas. Almacenamiento. Sacarosa y azúcares. Pectina. Preparación de conservas, mermeladas, jaleas y confituras de frutas, hortalizas y legumbres.

**TEMA XI**

Potabilización del agua. Calidad del agua en la industria. Métodos de tratamiento de agua: filtración, coagulación, floculación, sedimentación. Cloración y otros métodos de desinfección.

**BIBLIOGRAFÍA**

- "Fundamentos de Química Industrial", Clausen Mattson. Editorial Limusa (1982)  
"Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos", Volumen I y II. H. *Cheftel y J.C. Cheftel*. Editorial Acribia, España (1976).  
"La Ciencia Aplicada al estudio de los Alimentos", *V. L. Brownsell, C. J. Griffith, E. Jones*. Editorial Diana, México (1993).  
"Tecnología del Procesado de Alimentos", *P. Fellows*. Editorial Acribia, España (1994).  
"Nuevo Manual de Industrias Alimentarias", 1. *Cenzano, A. Madrid, J. M. Vicente*. AMV Ediciones, España (1993).  
"Ingeniería Industrial Alimentaria", Volumen I, Procesos Físicos de Conservación. P. *Mafart*. Editorial Acribia, España (1993).  
"Ingeniería Industrial Alimentaria", Volumen II, Técnicas de Separación. P. *Wart, E. Beliard*. Editorial Acribia, España (1993).  
"Potabilización del Agua", *J. A. Romero Rojas*. Editorial Alfaomega (1999)  
"Manual de Industrias de los Alimentos", *M. D. Ranken*. Editorial Acribia (1993)

///...

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS**

**Asignatura: TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

**Aprobado por Res. D. N° 184/05**

...///-3-



**BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA**

- "Temas en Tecnología de Alimentos", CYTED. Editorial Alfaomega (1997).  
"La Alimentación Latinoamericana", revista de publicaciones de la AATA.  
"Tecnología de Alimentos", H. Charley. Editorial Limusa (1987).  
"Caracterización Funcional y Estructural de Proteínas", A. Pilosof, G. Bartholomai, CYTED. Editorial Eudeba (2000).  
"Physical Chemistry of Foods", P. Walstra. Editor Marcel Dekker (2003).  
"Introducción a la Ingeniería de los Alimentos", R. P. Singh, D. R. Heldman. Editorial Acribia (1997).  
"Principios de Ingeniería Aplicados a Alimentos", J. D. Alvarado. OEA (1996)  
"Actividad de Agua en Alimentos", M. Armada UNSa