

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

APRUEBA PROGRAMAS Y CORRELATIVIDADES DE ASIGNATURAS DE 4to. AÑO  
DE LAS CARRERAS TECNOLOGICAS.

Buenos Aires, 23 de mayo de 1985.-

VISTO la ordenanza n° 473 que aprueba los planes de estudio de las carreras tecnológicas y la ordenanza n° 498 que modifica la denominación de dichas carreras, y

CONSIDERANDO:

Que se hace necesario aprobar los programas analíticos de las asignaturas que conforman el 4to. año, como así también establecer el régimen de correlatividades correspondiente al citado año de estudio.

Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por la Ley n° 23.068.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR PROVISORIO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

OPDENA:

ARTICULO 1°.- Aprobar los programas analíticos de las asignaturas correspondientes al 4to. año de las carreras Licenciatura en Electromecánica, Licenciatura en Electrónica y Licenciatura en Organización Industrial, que se agregan como Anexo I y son parte integrante de la presente ordenanza.

ARTICULO 2°.- Aprobar el régimen de correlatividades correspon-

//..



*J. A. Techipe*

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

//..

diente al 4to. año de las referidas carreras, que se agrega como Anexo II y es parte integrante de la presente ordenanza.

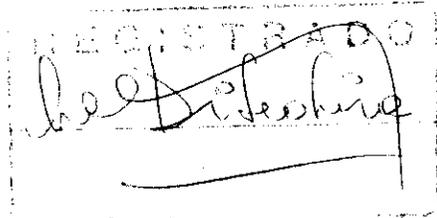
ARTICULO 3º.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

ORDENANZA Nº 503

mgc

15i  
1980 JUN 17 10:10 AM  
SECRETARÍA DE LEGISLACIÓN

SECRETARÍA DE LEGISLACIÓN



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional

ANEXO I  
Ordenanza n° 503

*Rectorado*

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA

PROGRAMA ANALITICO DE MATEMATICAS ESPECIALES I  
(ANALISIS MATEMATICO II Y COMPLEMENTOS)

4to. AÑO (12 horas semanales) PRIMER CUATRIMESTRE

INTRODUCCION: revisión general de temas básicos de Algebra y Análisis Matemático.

1.- Funciones de dos variables.

Introducción. Representación cartesiana. Superficie. Límites; simultáneo y sucesivos. Continuidad. Derivadas parciales. Interpretaciones gráficas. Plano tangente y recta normal. Diferenciales parciales. Fórmula de los incrementos finitos. Aplicaciones al cálculo de errores. Aplicaciones físicas. La diferencial total. Interpretación geométrica. Gradiente. Aplicaciones. Derivada de una función implícita. Integrales paramétricas: derivación e integración. Función de varias variables. Ejercicios y problemas.

2.- Derivadas parciales sucesivas.

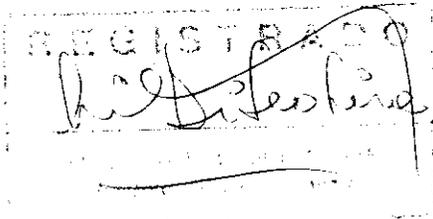
Propiedades. Diferencial total exacta. Condición necesaria y suficiente. Función potencial. Aplicaciones a la Termodinámica y a la Mecánica. Fórmula de Taylor. Máximos y mínimos. Aplicaciones. Ejercicios y problemas.

3.- Funciones vectoriales.

Definiciones fundamentales. Límites y continuidad de las funciones vectoriales. Interpretación geométrica. Los operadores: gradiente, divergencia y rotor. El operador nabla. Aplicaciones físicas. Ejercicios y problemas. Campo electromagnético. Vectores fundamentales.

4.- Curvas en el espacio.

Representación cartesiana. Ecuaciones paramétricas. Ecuación



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 4 -

vectorial. Diferencial y longitud de arco. Recta tangente. -  
Ecuación. Plano normal. Plano osculador. Normal principal y -  
binormal. Plano rectificante. Triedro intrínseco. Curvatura -  
de flexión. Curvatura de torsión. Fórmula de Serret-Frenet. -  
Aplicaciones a la Mecánica.

5.- Integrales curvilíneas.

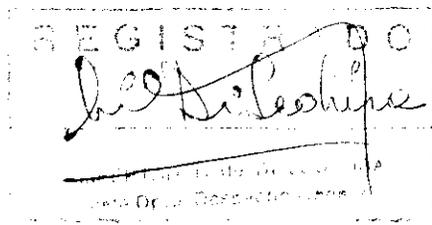
Introducción. Integrales curvilíneas parciales. Definición y  
cálculo. Interpretación geométrica. Integral curvilínea to -  
tal. Notación vectorial. Condición para que la integral no de -  
penda del camino. Aplicación a la Física. Integral sobre cur -  
va simple cerrada. Aplicaciones a la Termodinámica y a la Me -  
cánica.

6.- Integrales múltiples.

Integral doble de una función continua. Dominio sobre un rec -  
tángulo. Cálculo de la integral doble. Integral doble sobre -  
un dominio cerrado. Cálculo de la integral. Área del dominio.  
Integral doble en coordenadas polares. Cálculo. Aplicaciones  
geométricas, físicas y mecánicas. Integral triple. Cálculo de  
la integral triple. Integral triple en coordenadas cilíndri -  
cas y esféricas. Aplicaciones físicas y geométricas. Teoremas  
de Riemann, Stokes y Green. Nociones sobre integral de super -  
ficie. Teorema fundamental. Ejercicios y problemas.

7.- Ecuaciones diferenciales.

Conceptos generales. Orden de una ecuación diferencial ordina -  
ria. Ecuaciones de primer orden: solución general y particu -  
lar. Condiciones iniciales. Interpretaciones geométricas. -  
Ejemplos físicos. Ecuaciones de variables separables. Ecuacio -  
nes homogéneas. Ecuaciones lineales. Ejemplos físicos. Ecu -  
aciones diferenciales totales. Trayectorias ortogonales. Ejem -  
plos físicos. Soluciones singulares.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 5 -

8.- Ecuación diferencial de segundo orden.

Solución general y particular. Condiciones iniciales. Ecuaciones particulares. Ejemplos físicos. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones lineales. Ejemplos físicos. Ecuaciones diferenciales totales. Trayectorias ortogonales. Ejemplos físicos. Soluciones singulares.

9.- Ecuaciones diferenciales con derivadas parciales.

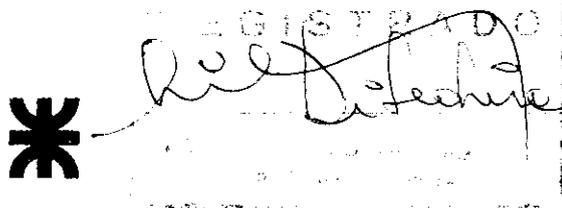
Ecuaciones de segundo orden, lineales de la Física-Matemática. Resolución en casos sencillos de las ecuaciones de Laplace, Fourier y D'Alembert. Problemas de contorno. Aplicaciones a la Física.

10.- Métodos numéricos aproximados.

Aplicaciones. Método de Euler. Método de Runge-Kutta. Método de Picard. Ejercicios y problemas.

BIBLIOGRAFIA

- SOKOLNIKOFF. Matemática Superior para Ingenieros y Físicos. Editorial Nigar. Buenos Aires.
- COURANT, R. JOHN, F. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático (I y II). Editorial Limusa.
- PISKUNOV, N. Cálculo Diferencial e Integral. Montaner y Simón.
- APOSTOL, Tom M. Cálculo (Vol. I y II). Editorial Reverté.
- SANTALO, Luis A. Vectores y Tensores con sus aplicaciones. Editorial Eudeba.
- FERRANTE, J.J.L. y GONI, N.E. Temas de Análisis Matemático II. Editorial El Coloquio. Buenos Aires.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

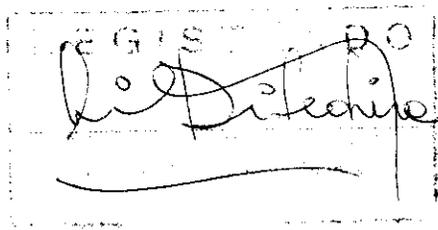
ANEXO I  
Ordenanza n° 503

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA

PROGRAMA ANALITICO DE ESTABILIDAD I (COMPLEMENTOS)

4to. AÑO (9 horas semanales) PRIMER CUATRIMESTRE

- 1.- Momentos de 1er. orden de curvas, superficies y volúmenes. Ba  
ricentros. Momentos de 2do. orden de superficies planas. Ra  
dio de giro. Ejes principales de inercia y conjugados de iner  
cia. Núcleo central.
- 2.- Sistemas de fuerzas. Reducción. Expresiones vectoriales y es  
calares. Condiciones de equilibrio (equivalencias). Eje cen  
tral. Problemas de fuerzas con incógnitas. Clasificación. Ca  
sos particulares. Fuerzas concurrentes y fuerzas paralelas en  
el espacio. Fuerzas en el plano. Fuerzas distribuídas sobre  
volúmenes y sobre superficies. Fuerzas específicas. Sistema  
equivalente distribuído sobre una línea.
- 3.- Cuerpos rígidos libres y vinculados. Grados de libertad. Con  
diciones de vínculo. Clasificación cinemática. Reacciones de  
vínculo interno y externo. Cadenas abiertas de N cuerpos. Ca  
denas cerradas de N cuerpos. Planteo de la determinación de  
reacciones de vínculo. Chapa rígida. Cadenas abiertas y cerra  
das de N chapas. Barras. Características. Diagramas de carac  
terísticas. Sistemas de barras de alma llena y de reticula  
dos espaciales y planos.
- 4.- Tensión en un punto según un plano. Tensiones normales y tan  
genciales. Estado de tensión. Tensiones tangenciales máximas.  
Tensiones octaédricas. Ecuaciones indefinidas de equilibrio.  
Estado plano de tensión. Estado simple de tensión.
- 5.- Deformaciones específicas en el punto de un cotínuo. Alarga  
miento específico. Distorsión. Estado de deformación. Alarga  
mientos específicos principales. Distorsiones máximas. Estado  
plano de deformación.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 7 -

BIBLIOGRAFIA

- H. MEOLI. Lecciones de Estática Gráfica.
- E. FLIESS. Estabilidad.
- R. MARTOCCIA - L.D. ROSETTI. Sistemas de Fuerzas.



- 8 -

Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional

ANEXO I  
Ordenanza n° 503

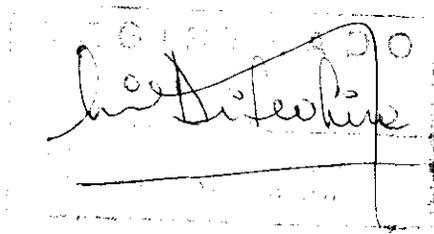
Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECHANICA

PROGRAMA ANALITICO DE MECANICA (COMPLEMENTOS)

4to. AÑO (9 horas semanales) PRIMER CUATRIMESTRE

- 1.- Estudio vectorial del movimiento de un punto. Movimientos planos. Movimiento helicoidal uniforme.
- 2.- Vectores axiales. Ley de variación de momentos. Eje central. Torsor resultante.
- 3.- Cinemática de los sistemas. Movimientos rígidos.
- 4.- Movimiento rígido general. Movimiento polar. Movimiento helicoidal.
- 5.- Movimientos relativos. Composición. Coriolis. Angulos de Euler. Movimiento polar.
- 6.- Aplicaciones de los movimientos rígidos plano, polar y relativos.
- 7.- Dinámica del punto material. Sistemas de referencia. Principios de conservación.
- 8.- Dinámica de sistemas de puntos materiales. Momentos de 2° orden. Derivadas de cantidad de movimiento.
- 9.- Ecuaciones del movimiento de los sistemas rígidos. Reacciones dinámicas. Aplicaciones mecánicas.
- 10.- Teorema de las fuerzas vivas y su integral. Teorema de König. Ecuaciones de Lagrange y de Hamilton.
- 11.- Movimientos vibratorios, armónico, forzado y amortiguado. Analogía eléctrica.
- 12.- Movimiento percusivo. Choque.

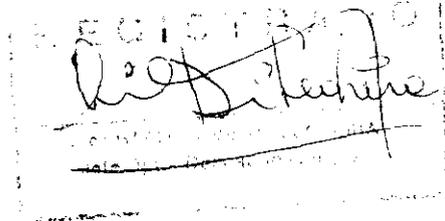


*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 9 -

BIBLIOGRAFIA

- BEER-JOHNSTON. Mecánica Vectorial para Ingenieros.
- MERIAN. Estática.
- MERIAN. Dinámica.
- NARA. Mecánica para Ingenieros.
- LONGHINI. Mecánica Racional.
- TARG. Curso breve de Mecánica Teórica.



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional

- 10 -

ANEXO I  
Ordenanza n° 503

Rectorado

LICENCIATURA EN ELECTROMECAICA

PROGRAMA ANALITICO DE MATEMATICAS ESPECIALES II  
(ANALISIS MATEMATICO III Y COMPLEMENTOS)

4to. AÑO (9 horas semanales) SEGUNDO CUATRIMESTRE

1.- Variable compleja.

Números complejos. Elementos de topología del plano. Funciones de una variable compleja. Límite. Continuidad. Derivada. Funciones analíticas. Condiciones de Cauchy-Riemann. Propiedades. Representación conforme.

2.- Integral en el campo complejo.

Definición. Propiedades. Teoría de la integral de Cauchy. Teorema de Cauchy. Corolarios. Fórmulas de la integral de Cauchy y fórmula de la derivada. Otros teoremas.

3.- Series de potencias.

Desarrollo en serie de Taylor y de Laurent. Convergencia. Puntos singulares de una función. Clasificación. Residuos. Teorema de los residuos. Cálculo de integrales. Aplicación al cálculo de integrales reales impropias.

4.- Serie de Fourier.

Funciones ortogonales. Conjuntos de funciones ortogonales y ortonormales. Desarrollos en serie de funciones ortogonales. Coeficientes de Fourier. Serie de Fourier. Convergencia.

5.- Integral de Fourier.

Forma compleja de la serie de Fourier. Integral de Fourier. Convergencia. Transformada de Fourier. Convolución. Aplicaciones.

6.- Transformada de Laplace.



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

- 11 -

Definición. Propiedades. Convergencia. Cálculo de transformadas. Teoremas fundamentales. Cálculo de antitransformadas. Transformadas de funciones especiales. Aplicación a la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes y algunos tipos de ecuaciones íntegrodiferenciales e integrales. Funciones impulsivas. Convolución. Teorema de Borel. Desarrollo de Heaviside. Teorema de Riemann Mellin. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales con derivadas parciales.

7.- Ecuaciones diferenciales de segundo orden a coeficientes no constantes.

Solución por el método de desarrollo en serie. Ecuaciones hipergeométricas, de Legendre y Bessel. Algunas propiedades de los polinomios de Legendre y funciones de Bessel.

BIBLIOGRAFIA

- SOKOLNOKOFF, REDHEFFER. Mathematics of Physics and Modern Engineering.
- H. W. EVES. Funciones de Variable Compleja. Tomos I y II.
- M. BROWN. Ecuaciones Diferenciales.
- REY PASTOR, PI CALLEJA, TREJO. Análisis Matemático. Tomos II y III.
- R. CHURCHILL. Teoría de funciones de Variable Compleja.
- M.R. SPIEGEL. Complex Variables. Schaum's Outline Series.
- L. BRAND. Cálculo Avanzado.
- V.S. SMIRNOV. Cours de Mathematiques Superieures.
- H.P. HSU. Análisis de Fourier.
- L. VOLKOVYSKI, G. LUNTS, I. ARAMANOVICH. Problemas sobre la Teoría de las Funciones de Variable Compleja.
- M.A. PHILLIPS. Funciones de una Variable Compleja y sus Aplicaciones, Dossat.
- M.R. SPIEGEL. Laplace Transforms Schaum's Outline Series.
- V.P. SPIRIDONOV, A. LOPATKIN. Tratamiento Matemático de datos Físico-Químicos.



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional

- 12 -

ANEXO I  
Ordenanza n° 503

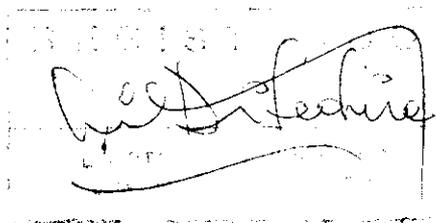
*Rectorado*

LICENCIATURA EN ELECTROMECANICA

PROGRAMA ANALITICO DE ESTABILIDAD II (COMPLEMENTOS)

4to. AÑO (12 horas semanales) SEGUNDO CUATRIMESTRE

- 1.- Comportamientos mecánicos de materiales reales. Características mecánicas. Comportamientos mecánicos ideales. Elasticidad lineal. Ley de Hooke. Ley generalizadora de Hooke. Módulos de elasticidad. Coeficiente de Poisson. Principio de superposición de efectos. Comportamiento elasto-plástico.
- 2.- Resistencia de materiales. Planteo del problema. Hipótesis. Teorías. Validez de los resultados. Ecuación de equivalencia. Proyecto. Verificación.
- 3.- Torsión de la barra cilíndrica de sección circular. Hipótesis de Coulomb. Ley de variación de las tensiones en la sección. Estado de tensión en un punto. Angulo de torsión. Sección anular. Extensión de la teoría a los tubos de pared delgada. Torsión con comportamiento elasto-plástico.
- 4.- Flexión compuesta. Flexión simple. Hipótesis de Bernouilli. Régimen elástico. Ley de variación de las tensiones en el plano de la sección. Estado de tensión en conjunto. Centro de presión y eje neutro. Solicitación axial. Flexión y corte. Teoría de Jourawski. Estado de tensión en un punto. Curvas isostáticas. Centro de corte. Flexión de régimen elasto-plástico. Momentos elásticos límite y de plastificación total. Diagramas de interacción. Flexión y torsión en la sección circular llena y hueca. Resortes helicoidales. Deformación por flexión. Ecuación diferencial de la elástica. Su integración. Influencia de la deformación por corte.
- 5.- Teorías de rotura. Energía interna de deformación. Las principales teorías. Su aplicación.
- 6.- Solicitaciones dinámicas, axial, por flexión y por torsión. -



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

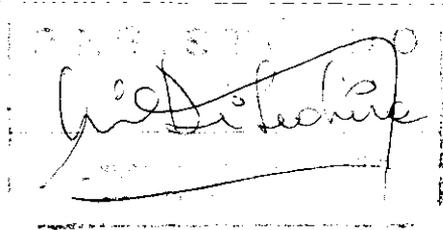
- 13 -

Carga estática equivalente. Coeficiente de impacto.

7.- Cargas repetidas. Resistencia a la fatiga. Curvas de Wohler.  
Diagramas de fatiga. Fatiga por sollicitación axial y por  
flexión.

#### BIBLIOGRAFIA

- ODOÑO BELLUZZI. Ciencia de la Construcción.
- E. FLIESS. Estabilidad II.



LICENCIATURA EN ELECTRONICA

PROGRAMA ANALITICO DE MATEMATICAS ESPECIALES I  
(ANALISIS MATEMATICO II Y COMPLEMENTOS)

4to. AÑO (12 horas semanales) PRIMER CUATRIMESTRE

INTRODUCCION: revisión general de temas básicos de Algebra y Análisis Matemático.

1.- Funciones de dos variables.

Introducción. Representación cartesiana. Superficie. Límites, simultáneo y sucesivos. Continuidad. Derivadas parciales. Interpretaciones gráficas. Plano tangente y recta normal. Diferenciales parciales. Fórmula de los incrementos finitos. Aplicaciones al cálculo de errores. Aplicaciones físicas. La diferencial total. Interpretación geométrica. Gradiente. Aplicaciones. Derivada de una función implícita. Integrales paramétricas: derivación e integración. Función de varias variables. Ejercicios y problemas.

2.- Derivadas parciales sucesivas.

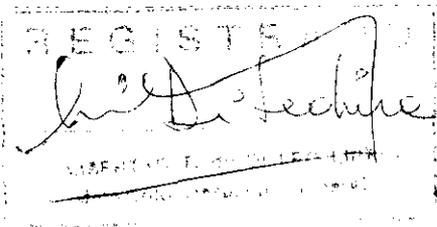
Propiedades. Diferencial total exacta. Condición necesaria y suficiente. Función potencial. Aplicaciones a la Termodinámica y a la Mecánica. Fórmula de Taylor. Máximos y mínimos. Aplicaciones. Ejercicios y problemas.

3.- Funciones vectoriales.

Definiciones fundamentales. Límites y continuidad de las funciones vectoriales. Interpretación geométrica. Los operadores: gradiente, divergencia y rotor. El operador nabla. Aplicaciones físicas. Ejercicios y problemas. Campo electromagnético. Vectores fundamentales.

4.- Curvas en el espacio.

Representación cartesiana. Ecuaciones paramétricas. Ecuación



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 15 -

vectorial. Diferencial y longitud de arco. Recta tangente. Ecuación. Plano normal. Plano osculador. Normal principal y binormal. Plano rectificante. Triedro intrínseco. Curvatura de flexión. Curvatura de torsión. Fórmula de Serret-Frenet. Aplicaciones a la Mecánica.

5.- Integrales curvilíneas.

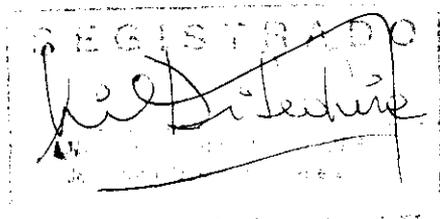
Introducción. Integrales curvilíneas parciales. Definición y cálculo. Interpretación geométrica. Integral curvilínea total. Notación vectorial. Condición para que la integral no dependa del camino. Aplicación a la Física. Integral sobre curva simple cerrada. Aplicaciones a la Termodinámica y a la Mecánica.

6.- Integrales Múltiples.

Integral doble de una función continua. Dominio sobre un rectángulo. Cálculo de la integral doble. Integral doble sobre un dominio cerrado. Cálculo de la integral. Área del dominio. Integral doble en coordenadas polares. Cálculo. Aplicaciones geométricas, físicas y mecánicas. Integral triple. Cálculo de la integral triple. Integral triple en coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones físicas y geométricas. Teoremas de Riemann, Stokes y Green. Nociones sobre integral de superficie. Teorema fundamental. Ejercicios y problemas.

7.- Ecuaciones diferenciales.

Conceptos generales. Orden de una ecuación diferencial y ordinaria. Ecuaciones de primer orden: solución general y particular. Condiciones iniciales. Interpretaciones geométricas. Ejemplos físicos. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones lineales. Ejemplos físicos. Ecuaciones diferenciales totales. Trayectorias ortogona



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

- 16 -

les. Ejemplos físicos. Soluciones singulares.

8.- Ecuación diferencial de segundo orden.

Solución general y particular. Condiciones iniciales. Ecuaciones particulares. Ejemplos Físicos. Ecuaciones de variables separables. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones lineales. Ejemplos Físicos. Ecuaciones diferenciales totales. Trayectorias ortogonales. Ejemplos Físicos. Soluciones singulares.

9.- Ecuaciones diferenciales con derivadas parciales.

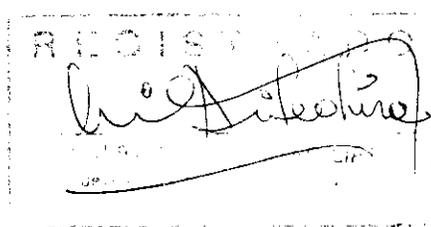
Ecuaciones de segundo orden, lineales de la Física-Matemática. Resolución en casos sencillos de las ecuaciones de Laplace, Fourier y D'Alembert. Problemas de contorno. Aplicaciones a la Física.

10.- Métodos numéricos aproximados.

Aplicaciones. Método de Euler. Método de Runge-Kutta. Método de Picard. Ejercicios y problemas.

BIBLIOGRAFIA

- SOKOLNIKOFF. Matemática Superior para Ingenieros y Físicos. Editorial Nigar. Buenos Aires.
- COURANT, R. JOHN, F. Introducción al Cálculo y al Análisis Matemático (I y II). Editorial Limusa.
- PISKUNOV, N. Cálculo Diferencial e Integral. Montaner y Simón.
- APOSTOL, Tom M. Cálculo (Vol. I y II). Editorial Reverté.
- SANTALO, Luis A. Vectores y Tensores con sus Aplicaciones. Editorial Eudeba.
- FERRANTE, J.J.L. y GONI, N.E. Temas de Análisis Matemático II. Editorial El Coloquio. Buenos Aires.



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorada

- 17 -

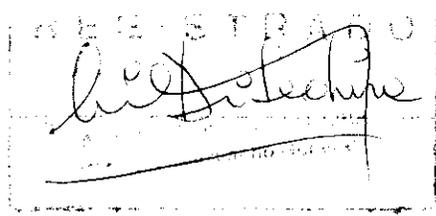
ANEXO I  
Ordenanza n° 503

LICENCIATURA EN ELECTRONICA

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA DEL SEMICONDUCTOR

4to. AÑO (9 horas semanales) PRIMER CUATRIMESTRE

- 1.- Modelo de ligaduras de valencia de un semiconductor. Electrones de conducción y de valencia. Lagunas. Masas efectivas. El fotón y el fonón. Impurezas en el sólido cristalino, donores y aceptores. Movilidad y su variación en función de la temperatura. Concentración en equilibrio. Generación y recombinación, portadores mayoritarios y minoritarios. Efecto Hall. Inyección de portadores minoritarios. Inyección débil en semiconductores extrínsecos. Ecuación diferencial de la recombinación. Tiempo de recombinación. Difusión. Ecuación de difusión para electrones y lagunas.
- 2.- Modelos de bandas de energía en un semiconductor. Introducción. Bandas de energía, ancho de banda en función de la separación de los átomos, bandas permitidas y prohibidas. Bandas de energía en el carbono, germanio y silicio, bandas de valencia, de conducción y prohibidas. Estructuras de bandas en un semiconductor extrínseco tipo n y tipo p.
- 3.- Distribución de los electrones en las bandas. Distribución de Maxwell-Boltzman para partículas que no interaccionan, distribución de Fermi-Dirac para partículas que interaccionan, nivel de Fermi, concentración de electrones y lagunas en las bandas de conducción y de valencia, representación gráfica de la función, interpretación física del nivel de Fermi, ubicación del nivel de Fermi en semiconductores intrínseco y extrínseco tipo n y tipo p, función  $n_i(t)$ .
- 4.- Flujo de portadores en desequilibrio. Introducción, ecuación de la continuidad para electrones y lagunas. Ley de Gauss y ecuación de Poisson. Aplicación de la ecuación de continuidad al estudio de los procesos de difusión e inyección de

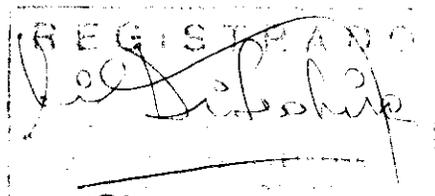


*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 18 -

portadores minoritarios.

- 5.- Física de las junturas: diodos. Junturas abruptas y gradua - les, las junturas p-n en equilibrio, diagrama de concentra - ción de portadores, de impurezas, de carga, de campo eléctri - co, de potencial y de bandas de energía, la juntura en dese - quilibrio, exceso de portadores en los límites de carga espa - cial, potencial de juntura, relación de Einstein, corriente de la juntura p-n con polarización directa e inversa, ecua - ción del diodo curva característica, diodo Zener, diodo Tu - nel, fotodiodo y diodos emisores.
- 6.- Dinámica de los diodos de juntura: aplicaciones del diodo, - dinámica de los excesos de portadores, transitorios de cone - xión y desconexión, tiempo de conexión y desconexión, dinámi - ca de las cargas almacenadas en la zona de carga espacial, - capacidad de juntura o de transición.
- 7.- Física del transistor bipolar: transistor de juntura. Expli - cación física del fenómeno de ganancia de corriente.
- 8.- Física del transistor de efecto de campo. Procesos físicos - en el cristal. Transistor de efecto de campo de compuerta - aislada (MOS). Procesos físicos. Explicación física de la va - riación de la impedancia a frecuencia muy alta.
- 9.- Ruido en los diodos. Ruido en los transistores bipolares. - Ruido en los transistores de efecto de campo.
- 10.- Arseniuro de Galio. Diodo de efectos luminicentes (LED). - Transistores de arseniuro de Galio para frecuencias muy eleva - das. Laser tipo gaseoso, sólido y semiconductor. Nociones - de opto-electrónica.
- 11.- Emisión electrónica: emisión térmica, función trabajo, ecua - ción de Richardson-Dushman, emisión de los metales puros. -

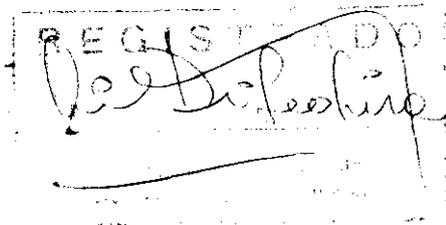


*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- Tungsteno, tungsteno toriado y recubrimientos de óxidos, -  
rendimiento de emisión, efectos Schotty. Emisión secunda -  
ria, celdas fotosensibles.
- 12.- Tubo de rayos catódicos. Optica electrónica. Tipos de de -  
flexiones. Tubos de rayos catódicos con memoria.
- 13.- Tecnología del estado sólido: procesos fundamentales rela -  
cionados con la tecnología del sólido. Obtención del sili -  
cio por el metodo de Czochralski y refinación zonal. Difu -  
sión gaseosa, oxidación y epitaxia. Fotolitografía, metali -  
zación y pasivado. Maquinado y encapsulado. Soldaduras. Fa -  
bricación de juntas: crecimiento, fusión, difusión e im -  
plantación iónica. Técnica planar. Circuitos integrados mo -  
nolíticos, híbridos y de película delgada. Economía, confia -  
bilidad y perfomance. Carta de flujo secuencial de los pro -  
cesos para fabricar un circuito integrado monolítico. Tran -  
sistores integrados npnp y laterales. Elementos pasivos in -  
tegrados por difusión o por película delgada compatible.  
Resistencias, condensauores, bobinas. Costos y tamaños com -  
parados, con los elementos activos. Aislación por junta -  
inversa. Aislación dieléctrica. Elementos parásitos pasivos  
y activos. Normas en el diseño de circuitos para su integra -  
ción.

#### BIBLIOGRAFIA

- TREMOSA. Electrónica del estado sólido.
- TREMOSA. Electrónica del vacío.
- S.E.E.C. Tomos I y II.
- VAN DER LIEL. Electrónica.
- ANGELO. Circuitos electrónicos.
- GRAY-CAMPBELL-SEARLE. Principios de Electrónica.



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

- 20 -

ANEXO I  
Ordenanza n° 503

LICENCIATURA EN ELECTRONICA

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA DE LA ELECTRICIDAD Y DEL MAGNETISMO

4to. AÑO (9 horas semanales) PRIMER CUATRIMESTRE

1.- Carga eléctrica y campo eléctrico.

Fenómenos ponderomotrices y de inducción. Introducción de la carga eléctrica y del campo eléctrico. Ley fundamental.

2.- Potencial electrostático y flujo de inducción.

Trabajo de las fuerzas de origen eléctrico. Circulación del campo electrostático. Diferencia de potencial. Potencial. Introducción del vector inducción. Flujo del vector inducción. Propiedad fundamental. (Faraday). Permittividad. Constante dieléctrica. Ley de Coulomb. Campo de un dipolo. Campo en la superficie de discontinuidad de dos medios.

3.- Corriente eléctrica.

Fenómenos característicos. Intensidad. Relación entre la diferencia de potencial y la intensidad de la corriente. Ley de Ohm. Resistencia. Efecto Joule. Potencial de contacto. Leyes de Volta. Pila eléctrica. Campo electromotriz y campo electrodinámico.

4.- Circuitos de corriente continua.

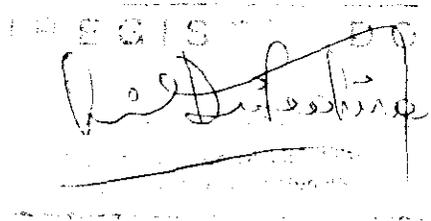
Leyes de Kirchhoff. Puentes de Wheatstone. Potenciómetro. Alances de instrumentos de corriente continua. Shunt. Multiplicadoras.

5.- Capacidad electrostática.

Capacitores. Tipos. Asociación en serie y paralelo. Energía de un capacitor. Energía del campo electrostático.

6.- Propiedades eléctricas de la materia.

Constante dieléctrica relativa. Modelo microscópico de la ma



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 21 -

teria. Momento eléctrico. Polarización eléctrica. Relación entre los tres vectores  $D$ ,  $E$ ,  $P$ . Susceptibilidad eléctrica.

7.- Campo magnético de las corrientes eléctricas.

Campo magnético de un conductor lineal indefinido y rectilíneo. Circulación del vector campo magnético. Ley de Ampere. Ampliación. Toroide. Ley de Biot-Savart-Laplace. Campo magnético de una espira circular.

8.- Fenómenos de inducción electromagnética.

Experiencia de Faraday. Vector de inducción. Flujo magnético de inducción. Ley de Faraday. Generadores de tensión variable. Fenómenos de auto y mutua inducción. Coeficientes energía electromagnética en un anillo electromagnético. Energía de un inductor. Fenómenos transitorios.

9.- Fuerza actuante sobre un conductor por el cual circula una corriente.

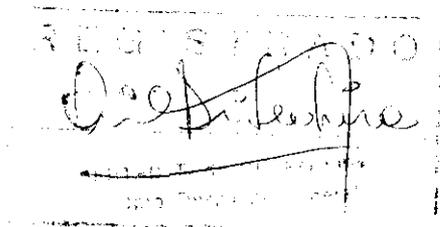
Fuerza actuante. Caso de conductores paralelos. Fuerza de Lorentz. Efecto Hall. Cupla actuante sobre una espira por la cual circula corriente colocada en un campo magnético. Estudio de un galvanómetro a cuadro móvil.

10.- Fuerza actuante sobre una carga en movimiento en presencia de un campo magnético.

Determinación de  $q/m$ . Espectrómetro de masa. Ciclotrón.

11.- Propiedades magnéticas de la materia.

Permeabilidad relativa. Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Modelo microscópico de la materia. Momento magnético. Polarización magnética. Relación entre  $B$ ,  $H$ ,  $M$ . Susceptibilidad magnética. Ciclo de histéresis. Circuitos magnéticos. Imanes.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 22 -

12.- Conducción de gases.

Descarga de gases. Curvas características. Efecto Edison. -  
Efecto fotoeléctrico. Curva característica.

BIBLIOGRAFIA

- HALLIDAY-RESNICK. Física.
- SEARS F.W. Fundamentos de Física.
- ISNARDI-COLLO. Física.
- FRISH-TIMOREVA. Física General.
- FUNDACION DEL LIBRO TECNOLOGICO. Física Experimental.
- KIP A. Electricidad y Magnetismo.
- SEARS-ZAMANSKY. Física General.



LICENCIATURA EN ELECTRONICA

PROGRAMA ANALITICO DE MATEMATICAS ESPECIALES II

(ANALISIS MATEMATICO III y COMPLEMENTOS)

4to. AÑO (9 hs. semanales) SEGUNDO CUATRIMESTRE)

1.- Variable Compleja.

Números complejos. Elementos de topología del plano. Funciones de una variable compleja. Límite. Continuidad. Derivada. Funciones analíticas. Condiciones de Cauchy-Riemann. Propiedades. Representación conforme.

2.- Integral en el Campo Complejo.

Definición. Propiedades. Teoría de la integral de Cauchy. Teorema de Cauchy. Corolarios. Fórmulas de la integral de Cauchy y fórmula de la derivada. Otros teoremas.

3.- Series de Potencias.

Desarrollo en serie de Taylor y de Laurent. Convergencia. Puntos singulares de una función. Clasificación. Residuos. Teorema de los residuos. Cálculo de integrales. Aplicación al cálculo de integrales reales impropias.

4.- Serie de Fourier.

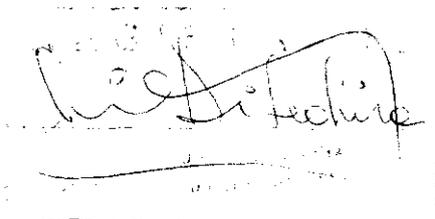
Funciones ortogonales. Conjuntos de funciones ortogonales y ortonormales. Desarrollos en serie de funciones ortogonales. Coeficientes de Fourier. Serie de Fourier. Convergencia.

5.- Integral de Fourier.

Forma compleja de la serie de Fourier. Integral de Fourier. Convergencia. Transformada de Fourier. Convolución. Aplicaciones.

6.- Transformada de Laplace.

Definición. Propiedades. Convergencia. Cálculo de transformadas. Teoremas fundamentales. Cálculo de antitransformadas.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

-24 -

Transformadas de funciones especiales. Aplicación a la resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales a coeficientes constantes y algunos tipos de ecuaciones integrodiferenciales e integrales. Funciones impulsivas. Convolución. Teorema de Borel. Desarrollo de Heaviside. Teorema de Riemann Mellin. Aplicación a la resolución de ecuaciones diferenciales con derivadas parciales.

7.- Ecuaciones Diferenciales de Segundo Orden a coeficientes no Constantes.

Solución por el método de desarrollo en serie. Ecuaciones hipergeométricas, de Legendre y Bessel. Algunas propiedades de los polinomios de Legendre y funciones de Bessel.

BIBLIOGRAFIA.

- SOKOLNOKOFF, REDHEFFER. Mathematics of Physics and Modern Engineering.
- H. W. EVES. Funciones de Variable Compleja. Tomos I y II.
- M. BROWN. Ecuaciones Diferenciales.
- REY PASTOR, PI CALLEJA, TREJO. Análisis Matemático. Tomos II y III.
- R. CHURCHILL. Teoría de funciones de Variable Compleja.
- M. R. SPIEGEL. Complex Variables. Schaum's Outline Series.
- L. Brand. Cálculo Avanzado.
- V. S. SMIRNOV. Cours de Mathematiques Superieures.
- H. P. HSU. Análisis de Fourier.
- L. VOLKOVYSKI, G. LUNTS, I. ARAMANOVICH. Problemas sobre la Teoría de Funciones de Variable Compleja.
- M. A. PHILLIPS. Funciones de una Variable Compleja y sus Aplicaciones, Dossat.
- M. R. SPIEGEL. Laplace Transforms-Schaum's Outline Series.
- V. P. SPIRIDONOV, A. LOPATKIN. Tratamiento Matemático de datos Físico-Químicos.



*Universidad Tecnológica Nacional*

- 25 -

ANEXO I  
Ordenanza n°503

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*

*Rectorado*

LICENCIATURA EN ELECTRONICA

PROGRAMA ANALITICO DE TEORIA DE LOS CIRCUITOS I (COMPLEMENTOS)

4to. AÑO (12 horas semanales) SEGUNDO CUATRIMESTRE

1.- Fundamentos de la Teoría de Modelos Circuitales Idealizados.

Concepto de modelo. Intercambios energéticos. Elementos de circuitos ideales. Parámetros característicos. Relaciones tensión corriente. Validez del modelo. Linealidad e invariancia en el tiempo. Sentidos de frecuencia. Modelos idealizados de circuitos y elementos circuitales reales. Propiedades de los modelos. Leyes de Kirchhoff.

2.- Señales de Excitación de uso Frecuente.

Clasificación de las señales. Señales periódicas. Definiciones. Valores característicos. Significado de cada uno. Factores de media, de cresta y de forma. Cálculo de los valores característicos para señales típicas. Desarrollo de señales en serie de Fourier. Valores medio y eficaz. Señales aperiódicas. Señales fundamentales: escalón, rampa e impulso unitario. Relaciones entre ellas. Desplazamiento de señales. Construcción de señales aperiódicas a partir de señales fundamentales desplazadas.

3.- Respuestas de Circuitos con uno, dos y tres tipos de Elementos Pasivos en el Dominio del Tiempo.

Circuitos resistivos puros. Asociación de resistores. Circuitos capacitivos puros excitados por tensión y corriente. Comportamiento ante señales típicas aperiódicas y con excitación senoidal. Circuitos inductivos puros. Principio de dualidad. Asociación de inductores. Divisores de tensión y corriente. Condiciones de continuidad en circuitos con dos tipos de elementos circuitales. Régimen transitorio. Componentes libre o natural y forzado. Activación de circuitos R-C y R-L con un escalón de tensión. Desactivación. Constante de tiempo y tiempo de establecimiento. Normalización. Gráficos universales. Análisis Energético. Circuitos integradores y diferenciadores. Respuesta de un

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 26 -

circuito L-C a un escalón. Respuesta a señales compuestas. Excitación de un circuito R-L-C con un escalón. Regímenes oscilatorio, crítico y sobreamortiguado. Constantes de amortiguamiento absoluto y normalizada. Resistencia crítica.

4.- Régimen Permanente de Circuitos Excitados por Señales Senoidales.

Fasores armónicos. Representación geométrica. Propiedades. Relación con las señales senoidales. Dominios de tiempo y de frecuencia. Obtención de la respuesta permanente para circuitos excitados por señales senoidales. Circuitos con un solo tipo de elemento pasivo. Diagrama fasorial. Circuitos R-L-C serie y paralelo. Impedancia y admitancia de excitación. Asociación en serie y paralelo. Resonancia. Potencias instantánea, activa, reactiva y aparente. Factores de potencia. Circuitos equivalentes serie y paralelo. Factores de mérito y de disipación. Circuitos R-L y R-C con frecuencia variable.

5.- Lugares Geométricos de los Diagramas de Impedancia y Admitancia.

Inversión en forma gráfica. Método general. Inversión de rectas y circunferencia. Construcción y uso de diagramas de impedancia y admitancia. Escalas. Cálculo de radio de la circunferencia unitaria en base a las escalas. Diagramas de tensión, corriente y potencia.

6.- Resonancia en Circuitos Simples.

Resonancia de un circuito R-L-C serie. Análisis cualitativo y cuantitativo para frecuencia variable. Factor de selectividad. Significado. Expresiones típicas. Ancho de banda. Relación con el factor de selectividad. Curva universal. Resonancia en un circuito R-L paralelo con R-C. Análisis cualitativo y cuantitativo. Resonancias de factor de potencia unitario y de impedancia máxima. Resonancia a todas las frecuencias.



*La Defensa*

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 27 -

7.- Régimen Permanente de Circuitos Excitados por Señales Poliarmonicas.

Dominios del tiempo y de la frecuencia para señales poliarmónicas. Espectros de frecuencia de amplitud y fase. Respuesta de circuitos excitados por señales no senoidales en régimen permanente. Potencias activa, reactiva, aparente y de deformación. Interpretaciones de sus significados.

8.- Transformación de Laplace. Funciones Operacionales en el Dominio de Frecuencia Compleja.

Antecedentes del cálculo operacional. Dominio de frecuencia compleja. Transformación de Laplace. Definición. Condiciones de existencia. Cálculo de transformadas. Propiedades fundamentales. Antitransformación. Aplicación de la transformada de Laplace a la solución de circuitos eléctricos. Circuitos transformados. Generadores de condiciones iniciales. Funciones operacionales de excitación y transferencia. Polos y Ceros. Influencia de los polos de la función del circuito y la excitación transformada sobre la respuesta temporal. Obtención de la respuesta temporal por convolución. Teorema de convolución. Respuesta al escalón unitario. Integrales de Duhamel.

9.- Análisis de Circuitos en Base a las Configuraciones de Polos y Ceros.

Representación de polos y ceros en el plano de frecuencia compleja. Configuraciones típicas y sus respuestas asociadas. Cálculo de residuos sobre el diagrama de polos y ceros. Influencia de la ubicación de los polos en la respuesta. Determinación de las respuestas de frecuencia de amplitud y fase en base a la configuración de polos y ceros. Influencia de la ubicación de los polos y los ceros sobre las respuestas. Funciones de fase mínima y no mínima y de amplitud constante.

Analogía de la membrana elástica. Análisis de circuitos selectivos de 2do. orden en base a los polos y ceros.

10.- Resolución Sistemática de Circuitos.



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 28 -

Nociones sobre topología de circuitos. Gráfico lineal. Arbol. Ramas de enlace y de árbol. Tensiones y corrientes independientes. Matrices de transformación de corrientes y de tensiones. Métodos de las mallas y de los nodos. Forma matricial. Criterios de aplicación.

11.- Teoremas de los Circuitos.

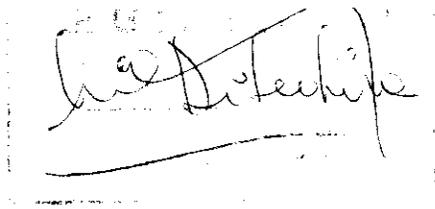
Teorema de superposición. Condiciones de validez. Extensión al caso de circuitos con interruptores. Teoremas de Thevenin, Norton, compensación y reciprocidad. Aplicaciones típicas. Teorema de máxima transferencia de energía. Análisis para  $X_c$  variable y constante. Rendimiento. Criterios de operación para instalaciones de fuerza motriz y circuitos electrónicos. Transformación de Kenelly. Principio de dualidad.

12.- Circuitos Acoplados Inductivamente.

Inductancia mutua. Coeficiente de acoplamiento. Polaridades de los arrollamientos. Bornes de igual polaridad respecto del flujo. Planteo de ecuaciones en el dominio del tiempo. Circuitos transformados. Planteo de ecuaciones en el dominio de frecuencia compleja. Circuitos equivalentes sin acoplamiento. Transferidores. Impedancia reflejada. Aplicación del método de las mallas y el teorema de Thevenin a circuitos con acoplamiento inductivo. Diagramas fasoriales. Transformador con núcleo de aire con primario y secundario sintonizado. Análisis de la respuesta de frecuencia para distintos acoplamientos en forma cualitativa y con polos y ceros. Acoplamientos crítico y transicional.

13.- Circuitos Polifásicos en Régimen Permanente Senoidal.

Sistemas polifásicos equilibrados. Definiciones. Representaciones gráficas temporal y fasoriales. Secuencia de fases. Sistemas trifásicos equilibrados. Relaciones fundamentales. Conexiones típicas. Relaciones entre tensiones y corrientes. Cálculo de la respuesta en sistemas: a) triángulo triángulo;



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 29 -

b) estrella estrella; c) triángulo estrella o estrella triángulo. Impedancias y admitancias cíclicas. Circuito monofásico equivalente. Potencias en sistemas trifásicos equilibrados. Sistemas trifásicos desequilibrados. Generalidades. Nociones sobre componentes simétricos. Componentes directa, inversa y homopolar. Expresiones matriciales. Componentes simétricas de las tensiones. Métodos para la determinación de las componentes simétricas. Potencias en los sistemas trifásicos desequilibrados. Ejemplos de aplicación de las componentes simétricas.

#### BIBLIOGRAFIA.

- M. E. VAN VALKENBURG. Análisis de Redes. Editorial Limusa Wiley.
- BRENNER y JAVID. Análisis de Circuitos Eléctricos. Editorial McGraw Hill.
- H.H. SKILLING. Redes Eléctricas. Editorial Limusa Wiley.
- J. LAGASSE. Estudio de los Circuitos Eléctricos. Editorial Paraninfo.
- BALABANIAN, BICKART y SESHU. Teoría de Redes Eléctricas. Editorial Reverte.
- F. KUO. Network Analysis and Synthesis. Editorial Wiley.
- J. D. RYDER. Introduction to Circuit Analysis. Editorial Prentice Hall.
- W. H. CHIN. The Analysis of Linear Systems. Editorial McGraw Hill.



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

- 30 -

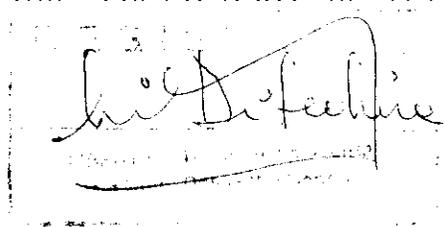
ANEXO I  
Ordenanza n° 503

LICENCIATURA EN ELECTRONICA

PROGRAMA ANALITICO DE FISICA (ELECTROMAGNETISMO)

4to. AÑO (9 horas semanales) SEGUNDO CUATRIMESTRE

- 1.- Fundamentos de los campos eléctricos y magnéticos. Generalidades y leyes fundamentales. Aplicaciones de repaso.
- 2.- Forma diferencial e integral de las ecuaciones de Maxwell. Condiciones de contorno. Ecuación de onda o de D'Alambert. Ecuaciones de Maxwell para variación temporal armónica. Ecuación de Helmholtz. Ejercicios.
- 3.- Propagación de ondas electromagnéticas en diferentes medios dieléctricos, conductores y semiconductores. Polarización de la onda. Potencia y vector de Poynting. Valor instantáneo, pico, medio temporal y complejo. Densidad activa o real y reactiva o imaginaria. Impedancia intrínseca o del medio. Impedancia de superficie y efecto pelicular. Pérdidas del medio. Reflexión y refracción en medios dieléctricos, semiconductores y conductores. Concepto de penetración, blindajes. Ejercicios.
- 4.- Ondas guiadas entre dos planos paralelos, solución para las ecuaciones de Maxwell. Ondas TEM, TE, TM, constante de propagación de fase y atenuación, velocidad de fase y de grupo. Introducción a diferentes sistemas de guiadas. La línea de transmisión y la guía de onda, atenuación. Ejercicios.
- 5.- Guía de onda. Onda TE y TM para una guía rectangular. Frecuencia de corte. Velocidad de energía, de fase y de grupo. Excitación, atenuación de los diferentes modos. Guía cilíndrica. Ondas TE y TM, frecuencia de corte. Excitación, atenuación para diferentes modos. Coaxiales. Ejercicios.
- 6.- Línea de transmisión, línea uniforme, potencial y corriente a lo largo de la línea. Constantes distribuidas, constantes de propagación, atenuación y fase. Impedancia característica, re-



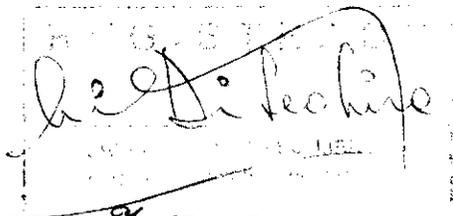
*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 31 -

flexión. Coeficiente de reflexión y relación de ondas estacionarias. Líneas con diferentes cargas y su significado. Determinación del valor de la impedancia de carga mediante el valor de ondas estacionarias. Determinación de las constantes de la línea de transmisión. Capacidad e inductancia. Transmisión por fibras ópticas.

Conceptos y fundamentos. Aplicaciones. Ejercicios.

- 7.- Adaptación de impedancias. Diagrama de Smith y cartas rectangulares. Adaptación mediante transformador de cuarto de onda, transformador de línea, Stubs en circuito y circuito cerrado, dos Stubs, línea exponencial. Líneas de bajas pérdidas. Rendimiento de la línea de transmisión. Ejercicio y trabajos de laboratorio.
- 8.- Radiación. Potenciales electrodinámicos, elementos de corrientes. Antena elemental. Dipolo de Hertz. Antenas cortas. Unipolos. Antenas de cualquier longitud, antena de media onda. Diagrama polar o de radiación, potencia total irradiada y resistencia de radiación, rendimiento, ganancias, directividad, ancho de banda. Ejercicios.



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

LICENCIATURA EN ORGANIZACION INDUSTRIAL

PROGRAMA ANALITICO DE COMPLEMENTOS DE MATEMATICA

4to. AÑO (12 horas semanales) Primer Cuatrimestre

- Sucesiones numéricas. Las sucesiones como funciones. Nociones de límite de sucesiones. Determinación de límites de sucesiones.
- Series numéricas. Sumas parciales. Relación entre series y sucesiones. Límite de sumas parciales. Convergencia. Conceptos. Criterios de convergencia. Series alternadas. Series de potencias.
- Ecuaciones diferenciales ordinarias. Introducción. Definiciones. Planteo general del problema. La resolución de variables separadas. Ecuaciones lineales. Métodos de resolución.
- Funciones de varias variables reales. Definiciones. Estudio de funciones de dos variables independientes. Nociones de superficies. Ecuación de superficies elementales.
- Límites en funciones de dos variables independientes. Límites parciales. Límites iterados. Límites dobles. Relaciones. Propiedades.
- Derivación parcial. Concepto. Definiciones. La derivada parcial como límite. Derivadas direccionales. Concepto. Determinación. Derivadas parciales de orden superior.
- Nociones de extremos relativos en dos variables independientes. Condiciones suficientes de existencia. Valor medio. Desarrollo de Taylor. Teorema de la función implícita. Teorema de la función inversa.
- Integrales múltiples. Concepto. Propiedades. Integral doble e integrales iteradas. Relaciones. Propiedades. Determinación de límites de integración. Algunas aplicaciones de la integral doble.
- Espacios muestrales. Concepto. Definiciones. Distintos enfoques de la teoría de la probabilidad. Concepto de evento aleatorio. Determinación de probabilidades a partir de las definiciones.
- Leyes básicas del cálculo de probabilidades. Concepto de eventos independientes. Leyes del producto. Teorema de Bayes.
- Variables aleatorias unidimensionales. Conceptos. Definiciones. Funciones de distribución. Distribución acumulada. Medidas de po

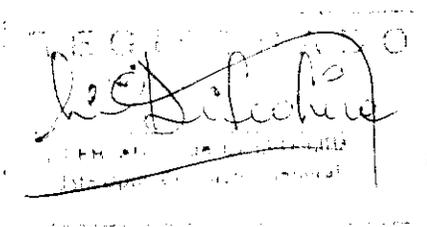


*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 33 -

11..

- sición. Medidas de dispersión. Obras medidas.
- Estudio de distribuciones discretas. Distribución binaria. Parámetros. Propiedades. Distribución hipergeométrica. Parámetros. - propiedades. Distribución de Poisson. Parámetros. Propiedades.
- Estudio de distribuciones continuas. Distribución uniforme. Parámetro. Propiedades. Distribución exponencial. Parámetros. Propiedades. Distribución normal. Parámetros propiedades. Distribución t de Student. Parámetros. Propiedades. Distribución Chi-cuadrado. Parámetros propiedades.
- Variables aleatorias bidimensionales. Conceptos. Distribuciones marginales. Estudios de distribución bidimensionales elementales Medidas.
- Estadística descriptiva. Concepto. Histograma. Polígono de frecuencia. Frecuencias absolutas y relativas. Representaciones gráficas. Cálculo de medida de posición y dispersión. Variables de cálculo: Fundamentos y utilización.
- Muestreo. Nociones. Definiciones. Teoría de la estimación. Estimadores. Distintos tipos de estimadores. Estimación puntual. Estimación por intervalos. Intervalo de confianza.
- Test de hipótesis. Planteo general del problema, hipótesis nula. Hipótesis alternativa. Errores del tipo I. Errores del tipo II. Potencia del test. Curva de potencia.
- Test de Chi-cuadrado. Distintas utilizaciones. Bondad del ajuste. Pruebas de homogeneidad. Prueba de independencias.
- Estudios de correlación y regresión. Conceptos. Definiciones. Grados de correlación. Independencia. Distintos tipos de correlación
- Series temporales. Definiciones. Conceptos sobre series de tiempo Campos de Aplicación. Estudio de las distintas componentes de una serie temporal.



LICENCIATURA EN ORGANIZACION INDUSTRIAL

PROGRAMA ANALITICO DE PROGRAMACION A

4to. año (9 hs. semanales) PRIMER CUATRIMESTRE

- Diagrama, concepto. Simbología. Lenguaje. La diagramación aplicada a hechos cotidianos. Ejemplos y práctica.
- Contadores, Ciclos. Llaves. Salto incondicional. Cortes de control. Manejo de vectores y tablas. Uso de subíndices, Ejemplos y práctica.
- Diagramación en bloque y de detalle. Concepto de subrutina. Subrutinas abiertas y cerradas. Ejemplos y práctica.
- Diagramas de procesos manuales de consulta y actualización a un fichero ordenado y desordenado. Diagramación de los mismos casos resueltos por computadora. Archivos secuenciales. Rutina de fin de archivo. Tratamientos de errores, Ejemplos y práctica.
- Diagrama de procesos manuales de consulta y actualización de varios ficheros relacionados. Diagramación de los mismos casos resueltos por computadora, usando archivos organizados sucuencialmente. Rutina de fin de archivos, Ejemplos y práctica.
- Diagrama de proceso de consulta y actualización en computador - de varios archivos usando acceso directo. Ejemplos y práctica.
- Fortran: su significado. Codificación de las instrucciones Fortran (hoja de codificación, etc.) Caracteres Fortran. Tipos de constantes. Constantes enteras. Constantes reales, Constantes - de doble precisión. Constantes Hollerith.
- Tipos de variables, Variables simples y con subíndices. Variables enteras, Variables reales. Declaraciones de tipo, Variables de doble precisión. Variables lógicas. Variables Hollerith. Variables con subíndices. Declaración DIMENSION.
- Instrucciones ejecutables y no ejecutables, Instrucciones de - asignación aritmética, Generalidades. Expresiones aritméticas. Generalidades. Reglas para la construcción de las expresiones -



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

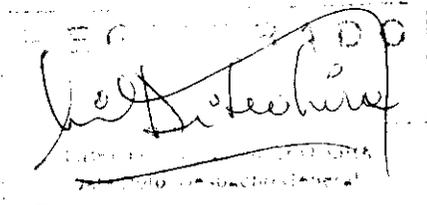
- 35 -

11..

- Instrucciones de asignación lógica, Expresiones lógicas,
- Instrucciones de entrada, READ. Instrucciones de salida, WRITE. Ejemplos. Confección de pequeños programas de aplicación.
- Frases de control. Generalidades. GOTO incondicional. GOTO computado. GOTO asignado. IF aritmético. IF lógico. END. STOP. CONTINUE. PAUSE. RETURN.
- Declaraciones especiales. DIMENSION. EQUIVALENCH. COMMON Y DATA. READ Y WRITE, FORMAT. Descriptor I, F y X. Descriptor E y G. Descriptor D. Descriptor L. Descriptor 11. Descriptor A. Barra. Factor de repetición. Control de carro de la impresora, Factor de escala, Formato variable: generalidades. READ y WRITE sin formato,
- Subprogramas: generalidades. Funciones aritméticas, Ejercicios de aplicación, FUCTION. Subrutina (SUBROUTINE), Datos en bloque (BLOCK DATA). Funciones del sistema. Funciones Externas, Funciones intrínsecas. Declaración EXERNAL, Ejercicios.
- Manejo de información en disco y cintas magnéticas. Instrucciones complementarias para el READ y WRITE en discos y cintas. - Grabación de discos RANDOM, Formación de grandes archivos,
- Instrucciones complementarias para el uso de subrutina especiales. Llamado al ASSEMBLER o COBOL desde FORTRAN. Uso de las tarjetas en control.

COMPLEMENTAR con nociones de BASIC.

rbg



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

- 36 -

ANEXO I  
Ordenanza n° 503

LICENCIATURA EN ORGANIZACION INDUSTRIAL

PROGRAMA ANALITICO DE COMPUTACION A

4to. AÑO (9 horas semanales) PRIMER CUATRIMESTRE

- Concepto de procesamiento de datos. Evolución de los medios de procesamiento: del abaco a la computadora. Computadoras analógicas y digitales, Concepto y diferencias.
- Máquinas de contabilidad. Equipos de registro directo. Equipos de registro unitario. Características y aplicaciones.
- Características básicas de una computadora digital. Componentes básicos. Unidad central de proceso. Unidad aritmético-lógica. Unidad de control. Dispositivos de entrada y salida.
- Soportes de información de entrada y unidades de entrada/salida. Tarjetas perforadas. Cinta de papel pericrada. Cinta magnética. Cassettes, Disquettes. Unidades de lectura y grabación de estos soportes. Otros dispositivos de entrada de datos: lectores ópticos, Lectores de caracteres magnéticos, teclados, etc. Ventajas y desventajas de cada uno de ellos.
- Sistemas de numeración. Componentes. Símbolos. Bases. Potencias crecientes de la base. Valor posicional. Sistema de numeración: binario, octal y hexadecimal. Conversión de base numérica. Operaciones fundamentales. Suma, resta y multiplicación. Complementos. Codificación en el computador. Concepto de codificación. Codificaciones binarias, Código binario puro. Código BCD, Código EBCDIC, Bit de redundancia. Control de paridad. Bit, carácter, palabra, K. Unidades de medida.
- Dispositivos de almacenamiento, Almacenamiento principal y secundario. Memoria de núcleos magnéticos, láminas delgadas, cable recubierto, válvula, transistor, circuito integrado y memorias R.O.N. Dispositivo de almacenamiento secundario de acceso

//..



RECIBIDO  
12 de Julio  
[Signature]

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

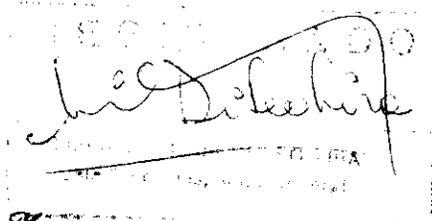
- 37 -

//..

- directo: tambor magnético. Disco magnético fijo e intercambiable. Celda de datos. Tarjeta magnética, Floopy-Disk, Capacidades, velocidades y costos. Formatos internos de memoria, empaquetado y zoneado.
- Algebra de Book. Conceptos básicos. Operadores lógicos y proposiciones lógicas. Circuitos de llaves. Compuertas lógicas. Operaciones con proposiciones lógicas. Tablas de verdad. Análisis y síntesis de circuitos.
  - La unidad de control. Funciones aritméticas-lógicas. La decodificación de caracteres. Operaciones aritméticas. El medio - sumador. El sumador completo, suma en serie y en paralelo. Coordinación entre los distintos componentes, Coordinación de entradas y salidas. Concepto de canal, Tipos de canal: selector, multiplexor, block multiplexor. Modalidades de transmisión.
  - Los sistemas operativos: funciones del sistema operativo. Concepto de núcleo y residente. Estructura del sistema operativo. El programa supervisor, funciones. Sistema de control de entradas y salidas. Emulador y simulador. Otras funciones del sistema operativo. Conceptos de multiprocesamientos, multiprogramación y multitareas (multitasking).
  - Sistemas de programación: concepto de programa. Concepto de lenguaje. Lenguaje de máquina. Las instrucciones. Códigos de operación y las direcciones, Clases de instrucciones. Lenguajes simbólicos. Concepto de macroinstrucción. Subrutina y subprograma. Lenguajes de alto nivel: fortran, cobol, P11, algol. Lenguajes orientados. Programa fuente. Programa objeto. Concepto de compilación, ensamble y compaginación. Instrucciones de ejecución y control.
  - Programas del sistema operativo. Programas del usuario. Programas utilitarios más comunes, sort, meije, card toprinter, tap-to disk, etc.

rbg

//..



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

- 38 -

ANEXO I  
Ordenanza n° 503

LICENCIATURA EN ORGANIZACION INDUSTRIAL

PROGRAMA ANALITICO DE PROGRAMACION B

4to. AÑO (12 horas semanales) SEGUNDO CUATRIMESTRE

- Soportes magnéticos, Clasificación según su posibilidad de modo de recuperación de la información. Indicadores de principio y fin de soporte. Aplicación a cintas, tambores, discos, celdas de datos y tarjetas magnéticas, Direccionamiento: concepto y métodos.
- Registros, Concepto de unidad de información. Datos. Conjuntos de datos relacionados. Registro lógico. Tipos. Tipos de registros lógicos: de datos, de trabajo y auxiliares, Clave o identificador. Conjunto de registros lógicos. Registro físico o bloque. Factor de bloqueo. Formatos de registros. Longitud fija, variable e indefinida. Secciones fijas y opcionales. Redefinición de campos. Organización jerárquica del registro.
- Archivos. Concepto. Características. Ventajas y limitaciones. Funciones. Tipos de archivos: permanente y de trabajo, Concepto de volatilidad, actividad y nivel de crecimiento. Estructura lógica del archivo. Conceptos de organización y método de acceso, Vector de datos. Matriz, Tabla. Uso de índices.

Programación COBOL

- Principios básicos del COBOL
- División e identificación.
- División de equipo,
- División de datos,
- División de procedimientos.
- Preparación y procesamiento de programas COBOL,

rbg



*Laureano*

*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 39 -

ANEXO I  
Ordenanza n° 503

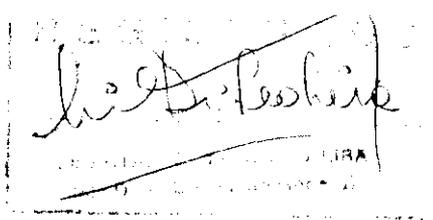
LICENCIATURA EN ORGANIZACION INDUSTRIAL

PROGRAMA ANALITICO DE COMPUTACION B

4to. AÑO (12 horas semanales) SEGUNDO CUATRIMESTRE

- Multiprogramación. Concepto. Requerimientos: interrupciones y protección de memoria, Gestión de la memoria central, Distintos métodos. Asignación del tiempo de la unidad central de proceso entre los distintos programas. Fijación de la prioridad. Caso del "spooling".
- Multiprogramación, Técnicas de paginación. Memoria virtual, Topografía de memoria. Segmentación.
- Procesamiento por lotes o tandas. Características. Limitaciones
- Procesamiento en tiempo real, Requerimientos de Hardware. Características fundamentales, Sistemas de consulta. Sistemas de control. Seguridad del sistema, Software de soporte.
- Transmisión de datos, Estaciones terminales. Canales de comunicaciones. Líneas directas y líneas conmutadas. Interfase, Códigos empleados. Modalidades de transmisión. Velocidades de transmisión, Control de errores, Teleprocesamiento.
- Sistemas de tiempo compartido, Configuración de un sistema de tiempo compartido: distintos casos. Interactividad. Modalidad conversacional. Distribución del tiempo de proceso, Distribución de la memoria. Software de soporte. Simultaneidad del trabajo en tandas y en tiempo compartido. Lenguajes conversacionales. BASIC.
- Máquinas de pilas. Principios y mecanismos de las pilas. Gestión de una pila. Cálculo de expresiones aritméticas. Notación polaca. Asignación dinámica de memoria. Máquinas de pilas y lenguajes de alto nivel. Estructura del lenguaje ALGOL.
- Arquitectura de grandes sistemas. Limitaciones de la tecnología

//..



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

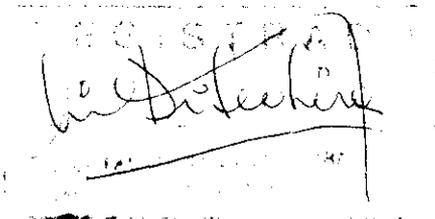
- 40 -

11..

Arquitectura "pipe-line", Estructura "pipe-line" de la memoria y de operadores de punto flotante. Gestión de la memoria central y de la unidad aritmético-lógica. Conflictos de paralelismo. Gestión de la pila de instrucciones. Jerarquización de la memoria.

- Multiprocesadores, Distintos sistemas, Características fundamentales. Problemas generales de los multiprocesadores, Máquinas paralelas. Máquinas de programas en malla. Máquinas celulares. Sistemas existentes,
- Minicomputadoras. Influencia de la tecnología, Arquitecturas. Características y capacidades usuales, Empleo autónomo y en carácter de terminales, Lenguajes de programación empleados.

rbg



*Ministerio de Educación y Justicia*  
*Universidad Tecnológica Nacional*  
*Rectorado*

- 41 -

ANEXO II  
Ordenanza n° 503

LICENCIATURA EN ELECTROMECANICA

REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

4to. AÑO:

Para rendir:

Matemáticas Especiales I  
(Análisis Matemático II y  
Complementos)

Estabilidad I (Complementos)

Mecánica (Complementos)

Matemáticas Especiales II  
(Análisis Matemático III y  
Complementos)

Estabilidad II (Complementos)

Deberá tener aprobado:

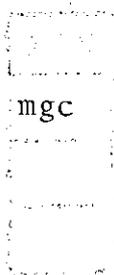
Matemática

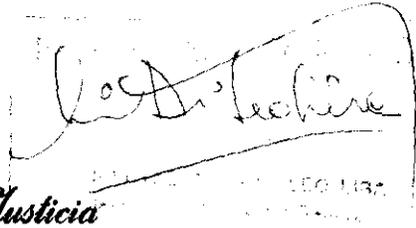
Estática y Resistencia

Mecánica Técnica

Matemáticas Especiales I  
(Análisis Matemático II y Com-  
plementos)

Estabilidad I (Complementos)





Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

- 42 -

ANEXO II  
Ordenanza n° 503

LICENCIATURA EN ELECTRONICA

REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

4to. AÑO

Para rendir:

Matemáticas Especiales I  
(Análisis Matemático II y  
Complementos)

Física del semiconductor

Física de la Electricidad y  
el Magnetismo

Matemáticas Especiales II  
(Análisis Matemático III y  
Complementos)

Teoría de los Circuitos I  
(Complementos)

Física (Electromagnetismo)

Deberá tener aprobado:

Matemática

Electrónica General

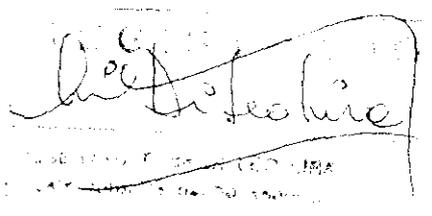
Teoría de Circuitos

Matemáticas Especiales I  
(Análisis Matemático II y Com-  
plementos)

Teoría de Circuitos

Física de la Electricidad y del  
magnetismo

mgc



Ministerio de Educación y Justicia  
Universidad Tecnológica Nacional  
Rectorado

- 43 -

ANEXO II  
Ordenanza n° 503

LICENCIATURA EN ORGANIZACION INDUSTRIAL

REGIMEN DE CORRELATIVIDADES

4to. AÑO

Para rendir:

Complementos de Matemática

Programación A

Computación A

Programación B

Computación B

Deberá tener aprobado:

Matemática

Computación II

Computación II

Programación A

Computación A

mgc