



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

1 de 239

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS  
INGENIERÍA MECATRÓNICA PENSUM 2006

**PRIMER SEMESTRE**

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	2 de 239

FACULTAD: **INGENIERIAS Y ARQUITECTURA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECANICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

PROGRAMA: **INGENIERIA MECATRÓNICA**

CURSO: **CÁLCULO DIFERENCIAL** CODIGO: **157005**

AREA: **CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CREDITOS: **4** TIPO DE CURSO: **Teórica**

#### JUSTIFICACIÓN

El cálculo es la matemática del movimiento y el cambio. Donde haya movimiento o crecimiento, donde fuerzas variables produzcan aceleración, el cálculo es la rama de las matemáticas que debemos aplicar. El cálculo y el análisis matemático al que dio lugar tienen alcances muy grandes, los físicos, los matemáticos y los astrónomos que los inventaron seguramente estarían asombrados y complacidos de ver la profusión de problemas que resuelven y la diversidad de campos de la Ingeniería que los utilizan para crear los modelos matemáticos que nos ayudan a entender el universo y el mundo que nos rodea.

#### OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al estudiante los fundamentos teóricos para que desarrolle habilidades de análisis y síntesis que le permitan aplicar su saber matemático en la resolución de problemas.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conceptualización y comprensión de los contenidos básicos en el área del cálculo diferencial.
- Demostrar diferentes proposiciones del cuerpo ordenado de los números reales.
- Identificar y aplicar las principales funciones de valor real.
- Asimilar el concepto intuitivo y formal de límite y calcular límites de diferentes funciones.
- Discutir la continuidad de las funciones.
- Interpretar la derivada de una función y algunas de sus aplicaciones.
- Plantear y resolver algunos problemas propios de su carrera, con derivadas de funciones de una variable real.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

3 de 239

### COMPETENCIAS

El alumno estará en capacidad de :

- Calcular Límites y Derivadas de funciones de una variable real
- Plantear y resolver problemas de aplicaciones, con derivadas de funciones de una variable real.

### UNIDAD 1 NÚMEROS REALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• El sistema de los números reales.</li></ul>	2	4
<ul style="list-style-type: none"><li>• Desigualdades.</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sistemas de coordenadas rectangulares.</li></ul>	4	8

### UNIDAD 2 FUNCIONES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición de Función.</li><li>• Dominio y Rango de una función.</li></ul>	2	4
<ul style="list-style-type: none"><li>• Funciones y sus gráficas.</li><li>• Operaciones con funciones.</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>• Composición de funciones.</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>• Función inversa.</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>• Funciones trigonométricas</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>• Función exponencial.</li><li>• Función logarítmica.</li></ul>	4	8

### UNIDAD 3 LÍMITES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• El concepto intuitivo de límite.</li><li>• Definición Riguroso de límite.</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>• Teoremas sobre límites.</li></ul>	2	4
<ul style="list-style-type: none"><li>• Límites al infinito.</li><li>• Límites infinitos.</li></ul>	4	8



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

4 de 239

### UNIDAD 4 CONTINUIDAD

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Definición de Continuidad.</li></ul>	2	4
<ul style="list-style-type: none"><li>Continuidad de funciones.</li><li>Continuidad en un intervalo.</li></ul>	4	8

### UNIDAD 5 DERIVADAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Definición de derivada.</li><li>Interpretación geométrica de la derivada.</li><li>Interpretación física de la derivada.</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>Teoremas sobre derivación.</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>Derivación de funciones trigonométricas.</li><li>Derivación implícita.</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>Derivación de funciones exponenciales, logarítmicas e hiperbólicas.</li><li>Derivadas de orden superior.</li></ul>	4	8

### METODOLOGÍA

- Clases magistrales de temas teóricos por parte del profesor en el aula de clase, con lectura previa del tema por parte de los estudiantes.
- Participación de los alumnos en solución de ejercicios
- Presentación de informes, tareas escritas y proyectos dirigidos

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

ARTÍCULO 77.- Evaluaciones Parciales: son aquellas que se han establecido previamente en cada programa, con un valor fijado previamente; se realizan durante el desarrollo de las asignaturas y tienen por objeto examinar aspectos parciales de las mismas.

PARÁGRAFO.- La evaluación parcial puede obtenerse mediante la realización de uno (1) o varios exámenes de la materia vista, trabajos de investigación, informes de lectura, sustentación de trabajos o por combinación de estos medios.

ARTÍCULO 78.- Evaluación final: es aquella que se realiza al finalizar una asignatura y que tiene por objetivo evaluar el conocimiento global de la materia programada. Podrá hacerse mediante un examen o trabajo de investigación, o práctica, según la metodología que debe constar en el programa.



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

5 de 239

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Purcell, Cálculo con Geometría Analítica Editorial Pearson

L. Leithold, El Cálculo con Geometría Analítica, Harla, Mexico, 1973.

Protter-Morrey, Cálculo con Geometría Analítica, Addison-Wesley.

M. Spivak , Calculus, Editorial Reverté, Barcelona, 1978.

Stein, Cálculo y Geometría Analítica, McGraw-Hill, Madrid, 1984.

E. Swokowski, Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamericana, 1982.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA


Thomas, George. Finney, Ross L. Cálculo una variable. 9ª edición. Addison Wesley

Apostol, Tom M. Calculus, vol.I. Segunda edición. Editorial Reverté S.A.

Kitchen, Joseph W. Cálculo. Editorial McGraw Hill.

Stewart , James. Cálculo Conceptos y Contextos. International Thomson Editores

Smith, Minton. Cálculo Tomo 1. Mc Graw Hill

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	6 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **CÁTEDRA FARÍA** CÓDIGO: **153002**

ÁREA: **SOCIO-HUMANÍSTICA**

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **2** TIPO DE CURSO: **TEÓRICA**

#### JUSTIFICACIÓN


El curso cátedra faría se propone ofrecer a los alumnos que ingresan un conjunto de orientaciones y directrices con relación a la vida universitaria en general y con respecto a la Universidad de Pamplona en particular. Dichas directrices y orientaciones han de generar y reforzar el sentido de pertenencia de los alumnos a esta casa de estudios y deben propiciar una toma de conciencia más clara con respecto al significado de esta nueva y decisiva etapa de formación, la cual ha de ser asumida como reto y compromiso personal y social.

#### OBJETIVO GENERAL

Presentar a los alumnos un conjunto de orientaciones y directrices con relación a la vida universitaria en general.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Proporcionar al estudiante herramientas de análisis para una adecuada comprensión del significado de la Universidad como institución social, de carácter histórico y con vocación formadora y académica.
2. Familiarizar al estudiante con la Universidad de Pamplona, en todos los sentidos que le son pertinentes, tales como: Historia, Misión, Visión, Plan Institucional, Reglamentaciones y Servicios.
3. Propiciar escenarios de reflexión y autocrítica, que le permitan al estudiante tomar posición frente a su opción de vida y evaluar creativamente los retos, compromisos y oportunidades a los que se enfrenta.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	7 de 239

#### UNIDAD 1 LA UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Reseña histórica, Misión, Visión y PEI de la Universidad de Pamplona.	2	4
Reglamento estudiantil	3	6
Servicios y proyección de la universidad.	3	6

#### UNIDAD 2 LA IDEA DE UNIVERSIDAD

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Concepto y síntesis histórica de la Universidad en Occidente.	3	6
La idea de Universidad como Institución social.	3	6
La formación integral como objetivo básico de la Universidad.	3	6
La universidad como empresa de conocimiento.	3	6

#### UNIDAD 3 LA INTELIGENCIA RESUELTA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
La inteligencia resuelta.	3	6
Inteligencia y lenguaje.	3	6
La inteligencia y las emociones.	3	6
La inteligencia compartida.	3	6

#### METODOLOGÍA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Didáctica Utilización de las Nuevas Tecnología de la Información(Entorno Virtual).</li> <li>• Dialéctica Preguntas, problemas, formulación de talleres, ejemplos teóricos e iconográficos.</li> <li>• Heurística Exposición de Lecturas, Contrastación de ponentes, Exploración de distintos portales Web, solución de problemas.</li> <li>• Recursos Salas con conexión a Internet de la Universidad, el municipio, la región, el país y la sociedad global.</li> </ul>
---

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	8 de 239

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realiza mediante Talleres y evaluación virtual en cada Unidad.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- CAÑÓN, Julio Cesar. El valor de la pedagogía. En la ingeniería y el compromiso permanente con el desarrollo.
- CASTREJÓN, Jaime. El concepto de la universidad. Edit. Trillas: Santafé de Bogotá, 1990
- CIFUENTES SEVES, Luis. Crisis y futuro de la universidad.
- MARINA, José Antonio. Teoría de la Inteligencia Creadora. Barcelona: Edit ANAGRAMA, 1993
- SAGAN, Carl. El Mundo y sus Demonios. Planeta Colombiana Edit S.A.: Santafé de Bogotá, 1998
- OROZCO, Luis E. La formación integral. Mito y realidad. Santafé de Bogotá: Universidad de los Andes, 1999
- PEÑA, Luis Bernardo. Deber Ser De La Universidad Como Empresa Del Conocimiento, Simposio permanente sobre la universidad. Conferencia X “La revolución del conocimiento y sus consecuencias en la universidad”. ICFES: Bogotá D.C., 2002
- PIEPER, Josef. El ocio y la vida intelectual. Madrid: Ediciones Rialp, S.A.
- Acuerdo No. 129. Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado. Consejo Superior, Universidad de Pamplona, 12 de Diciembre de 2002.
- Proyecto Educativo Institucional. Consejo Superior, Universidad de Pamplona. 17 de Junio de 1999.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- DIAZ, Mario. Estándares mínimos para la creación de programas universitarios de pregrado. Referentes básicos para su formulación. Cap. 2. Extracto. C.N.A. Bogotá, D.C.
- JAIME PÉREZ, Beatriz. Universidad de Pamplona: El Sueño de Faría. Pamplona, 2002
- MARINOF, Loui. Más Platón y menos Prozac. Edit. Planeta: Santafé de Bogotá, 1999
- SÁNCHEZ, Carlos Adrián. Tiempos de Competir. “Universidad de Pamplona: más de cuatro décadas formando colombianos de Bien”. Boletín Informativo No. 17. Pamplona, Diciembre de 2002
- SAVATER, Fernando. Ética para Amador. Edit Ariel: Barcelona, 1997
- El Valor de Educar. Edit Ariel: Barcelona, 1995
- Boletín No. 17. Tiempos de Competir: “El Padre Faria”. Vicerrectoría de Proyección Social, Universidad de Pamplona, Diciembre 2002.



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	9 de 239

**FACULTAD:** INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA

**PROGRAMA:** INGENIERÍA MECATRÓNICA

**DEPARTAMENTO DE:** INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA

**CURSO:** EDUCACIÓN AMBIENTAL      **CÓDIGO:** 164004

**ÁREA:** SOCIO-HUMANÍSTICA

**REQUISITOS:**      **CORREQUISITO:**

**CRÉDITOS:** 2      **TIPO DE CURSO:** TEÓRICA

**JUSTIFICACIÓN**

Durante el transcurso del tiempo, y en la medida que el hombre ha ido aprendiendo su realidad a partir de la apropiación del conocimiento y por ende del desarrollo de la ciencia y de la tecnología; los problemas ambientales han venido agudizando, generando situaciones cada vez más críticas, que conflictúan la relación dinámica, hombre-naturaleza, motor de la evolución socio - cultural que garantiza el desarrollo armónico de toda sociedad. Por ésta razón la Educación no ha sido ajena a ésta preocupación y por ende todo los currículos de tanto de preescolar, primaria, secundaria y universidad presentan un programa de EDUCACIÓN AMBIENTAL como una de las estrategias para minimizar las tendencias actuales de destrucción y la mejora del desarrollo de una nueva concepción de la relación hombre-sociedad- naturaleza.

**OBJETIVO GENERAL**

Iniciar en los estudiantes una identidad ambiental, que produzca una mejor actitud ante los recursos naturales y el ambiente, para lograr un desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida e introducir al estudiante en la problemática ambiental y su contexto cultural, social y académico, el cual puede ser soportado y mejorado mediante el conocimiento y la aplicación de la educación ambiental.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Sensibilizar y concienciar a la comunidad universitaria partiendo como prioridad la concertación de los diferentes puntos de vista de la realidad Ambiental para que de ésta forma se adopten las mejores decisiones en el uso racional de los recursos naturales
- Buscar espacios de reflexión orientados a los cambios de actitudes y valoración del ambiente hallando la sostenibilidad y sustentabilidad de la naturaleza y la búsqueda del mejoramiento de la calidad de vida.
- Reflexionar sobre la conducta ó ética ambiental que rige nuestra relación con el ambiente para mejorar las condiciones del medio que nos rodea.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

10 de 239

### COMPETENCIAS

Conocer las políticas ambientales que rigen nuestro país establecidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Comparar la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo con la Cumbre de Johannesburgo, para lograr un desarrollo sostenible así una mejor calidad de vida.

### UNIDAD 1: EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SUS CONTEXTOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Educación ambiental	2	4
Política ambiental	2	4
desarrollo sostenible y sustentable	2	4
Cumbre de la tierra de río y Johannesburgo	4	8
Ética ambiental	2	4

### UNIDAD 2 : PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Problemática ambiental	2	4
Contaminación de agua, suelo, aire	2	4
Plantas de tratamiento de aguas residuales, agua potable y residuos sólidos	4	8
Comportamiento ante la problemática ambiental.	2	4

### UNIDAD 3: PROYECTO AMBIENTAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
salida ambiental a la finca villa marina propiedad de la universidad de pamplona.	10	20

### METODOLOGÍA

La Metodología de este curso virtual se realiza mediante varios pasos que se encuentran en la página web de la Universidad de Pamplona. [www.unipamplona.edu.co](http://www.unipamplona.edu.co), Los pasos de cada Unidad son:

1. Presentación
2. Acción continua
3. Internalización es Historieta
4. Conceptualización
5. Ampliación
6. Profundización



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

11 de 239

- 7. Recapitulación
- 8. Evaluación

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Se realiza mediante Talleres y evaluación virtual en cada Unidad.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

[www.ced.cl/PDF/Educacion%20Ambiental/MANUAL%20EDUCADORES.PDF](http://www.ced.cl/PDF/Educacion%20Ambiental/MANUAL%20EDUCADORES.PDF) de Cooperación técnica. Programa de Educación Ambiental. Manual guía para Educadores. Educación Ambiental y Conservación de la Biodiversidad en los Procesos Educativos.

Bajar a la siguiente página y Ver Contenidos, bajar al Modulo I numeral 1.3 Proceso histórico de la Educación Ambiental y el numeral 1.4 Definición, Subdivisiones, Objetivos y características de la Educación Ambiental.

[www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) Grupo del Banco Mundial. Dar clic en español para cambiar el idioma. Abajo encuentras varios iconos dar clic en: otros sitios de interés. Dar clic en: Informe sobre desarrollo mundial 2003. Desarrollo sostenible en una economía dinámica.

[www.unescoeh.org/unescoeh/manual/html/fundamentos2.html](http://www.unescoeh.org/unescoeh/manual/html/fundamentos2.html) Te abre la siguiente página “ La Educación Ambiental, más que limitarse a un aspecto concreto del proceso educativo, debe convertirse en una base privilegiada para elaborar un nuevo estilo de vida “ Realice la lectura: “ evolución del concepto de educación ambiental.

[Www.mediamweb.com](http://Www.mediamweb.com) Educación Ambiental en Internet

Encontraras la página dividida en 3 columnas, en la columna del centro en la parte baja encontrarás un icono “ Estrategia Navarra de Educación Ambiental “ dale clic y luego hazle clic en Educación Ambiental y en “ Plan de Formación Ambiental “ y encantarás 2 puntos el cual seleccionarás “ Plan de Formación Ambiental ( 2002 – 2004 ) “ Realice la lectura y analiza como en la ciudad de Navarra España desarrollan la Educación y el manejo Ambiental.

[Www.bioeticaweb.com](http://Www.bioeticaweb.com) Documentación sobre bioética.

Haga clic en la parte izquierda en el icono “Documentación sobre bioética”. Luego encontrarás una lista de iconos y haz clic en el primero, “Fundamentación ética “. Saldrá una serie de iconos y haz clic en “La ética de la vida en la sociedad actual (F. León)” Realiza la lectura y saca tus propias conclusiones.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

[www.ecouncil.ac.cr](http://www.ecouncil.ac.cr) Desarrollo sostenible. Buscar abajo Español para cambiar de idioma. Luego dar clic en: La Cumbre de la Tierra Eco 92. Dar clic en: III Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo

[www.iepe.org/cartadelatierra/](http://www.iepe.org/cartadelatierra/)

[www.cartadelatierra.org](http://www.cartadelatierra.org)

Ambos sitios relacionados con la carta de la tierra que te sirven para documentarte más



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

12 de 239

sobre éste tema. Realice lecturas y saca sus propias conclusiones.

### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

[www.iespana.es/natureduca/conserva\\_sostenible1.htm](http://www.iespana.es/natureduca/conserva_sostenible1.htm) Conservación. El desarrollo sostenible 1ª parte. Baje la pagina hasta encontrar: "Las iniciativas de las Naciones Unidas..." Realice la lectura y haga el análisis. Dale clic en "La Cumbre de La tierra "y realice la lectura.

[Www.bioetica.org](http://Www.bioetica.org) Bioética Ambiental

En este sitio web encontrarás más documentación sobre el tema de Bioética ambiental. Dale clic en "Buscadores internos " luego aparece un icono "Buscar " darle clic.Luego selecciona la palabra " contenidos " y dale clic a " Qué es la bioética " Realice la lectura y complementa el tema tratado anteriormente.

[www.cnpmi.org](http://www.cnpmi.org) Centro de Producción más limpia.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	13 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **EXPRESIÓN GRÁFICA I**      CÓDIGO: **168003**

ÁREA: **BÁSICA DE INGENIERÍA**

REQUISITOS:       CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **2**      TIPO DE CURSO: **TEÓRICO-PRÁCTICA**

**JUSTIFICACIÓN**

El sector industrial requiere profesionales altamente competitivos capaces de comprender planos, representar ideas, mecanismos, maquinas y procesos. Siendo el dibujo el lenguaje universal es vital que los ingenieros tengan fundamentos teóricos y gráficos de dibujo, que sean usados como herramientas valiosas en el desempeño de su profesión.

**OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar la habilidad para visualizar, comprender y transmitir información técnica-gráfica que le permitan al estudiante comunicarse en forma clara y exacta dentro del mundo de la Ingeniería.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Alcanzar un buen nivel de manejo de la técnica de mano alzada en el dibujo de Ingeniería.
- Alcanzar un alto nivel en el manejo y aplicación de instrumentos para el dibujo técnico.
- Conocer, manejar y aplicar los métodos y principios de construcciones geométricas en la solución de problemas usuales en dibujo técnico.
- Conocer y estar en capacidad de aplicar correctamente:
  - Los métodos de representación mediante dibujos isométricos
  - Los métodos de representación mediante vistas principales y auxiliares de un sólido
  - Los métodos de dimensionamiento de dibujo técnico
- Aplicar los conocimientos adquiridos durante el semestre en un proyecto final



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

14 de 239

### COMPETENCIAS

- Capacidad de comprensión y planteamiento de alternativas de solución de problemas que involucran el dibujo técnico.
- Capacidad de organización y responsabilidad del trabajo para desarrollar las tareas con el máximo de eficacia y eficiencia.
- Disposición y habilidad para colaborar de manera coordinada en las tareas realizadas conjuntamente por un equipo de personas para conquistar un objetivo propuesto.
- Capacidad de realizar una tarea de forma independiente, ejecutándola de principio hasta el final, sin necesidad de recibir ninguna ayuda o apoyo.
- Capacidad de iniciativa o habilidad y disposición para tomar decisiones sobre propuestas o acciones.

### UNIDAD 1. DIBUJO A MANO ALZADA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Croquis o bosquejos a mano alzada	2	1
Reglas generales	2	1
Proporcionalidad aplicada al bosquejo	2	1
Rotulado técnico a mano alzada	2	1

### UNIDAD 2. INSTRUMENTOS BÁSICOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Instrumentos básicos para dibujar	2	1
Teoría sobre escalas	2	1
Alfabeto de líneas	2	1

### UNIDAD 3. CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Relativo a línea y ángulos	4	2
Relativo a triángulos y polígonos	4	2
Relativo a circunferencias, arcos y curvas	4	2



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

15 de 239

### UNIDAD 4. PROYECCIONES TRIDIMENSIONALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Proyección y dibujo isométrico	4	2
Vistas principales	6	3
Proyección de vistas múltiples	4	2

### UNIDAD 5. PROYECCIONES AUXILIARES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Líneas de giro o referencia	2	1
Proyecciones adyacentes o relacionadas	4	2
Vistas auxiliares verticales, inclinadas y sucesivas	4	2
Reglas de visibilidad	4	2

### UNIDAD 6. DIMENSIONAMIENTO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Principios generales	2	1
Sistemas de dimensionamiento	4	2
Reglas generales de dimensionamiento	4	2

### METODOLOGIA

El profesor impartirá los conocimientos teóricos mediante clase magistral en los primeros minutos de la clase y se prosigue a realizar la parte práctica en el resto de la clase. El profesor presentará a los estudiantes las herramientas computacionales en el área de dibujo técnico, con el fin de profundizar en cada uno de los temas.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- **LUZADDER Warren, DUFF Jon M.** Fundamentos de Dibujo en Ingeniería, PRENTICE HALL.
- **BERTOLINE**, Dibujo en Ingeniería y comunicación gráfica., Mc Graw Hill.
- **JENSEN, Cecil Howard**, Engineering Drawing and Design, Mc Graw Hill.
- **ROMERO, Fabio**. Dibujo de Ingeniería. Escuela Colombiana de Ingeniería.
- **FRENCH Thomas, VIERCK Charles**. Dibujo de ingeniería. Mc Graw Hill.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	16 de 239

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- **KRULIKOW ALEX.** Geometric Dimensioning and Tolerancing. Thomson Learning; 2 edition, 1997
- **FREDERICK ERNEST GIESECKE,** Technical Drawing, Book News, Inc.12<sup>th</sup> Edition
- **JENSEN, Cecil Howard,** Interpreting Engineering Drawings, Book News, Inc.

#### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.dibujotecnico.com/index.asp>  
[http://users.breathemail.net/roybeardmore/Useful\\_Tables/Drawing](http://users.breathemail.net/roybeardmore/Useful_Tables/Drawing)  
<http://mijas.com/dibujo.asp>  
<http://usuarios.lycos.es/base111/dibujo.htm>



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	17 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **HABILIDADES COMUNICATIVAS** : CÓDIGO **162003**

ÁREA: **SOCIO-HUMANÍSTICA**

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **2** TIPO DE CURSO: **TEÓRICA**

#### JUSTIFICACIÓN

Dado que la lengua posibilita la expresión del pensamiento y que la manifestación del conocimiento, al igual que su adquisición, sólo son posibles a través de dicho sistema simbólico, es necesario que el futuro profesional en Ingeniería adquiera el dominio tanto de la recepción como de la comprensión y producción de textos. Es decir, es primordial desarrollar las habilidades comunicativas que le faciliten al estudiante la presentación de proyectos y la exposición de los mismos.

Por ello, el énfasis de este curso estará dado en la producción y comprensión de textos escritos. Se tendrá en cuenta las dificultades que presente el grupo de estudiantes y se buscará, a través de trabajos prácticos y talleres, la cualificación de su producción escrita y oral. Solo se hará empleo de la teoría lingüística cuando sea necesario.

#### OBJETIVO GENERAL

Facilitar, con base en elementos teóricos de la lingüística, el empleo dinámico y efectivo de la lengua española escrita y oral, estimulando, simultáneamente, la creatividad del estudiante. Despertando en el estudiante una actitud crítica frente a los textos que lea y escriba.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Incrementar hábitos de lectura y de escritura a través de ejercicios prácticos.
- Desarrollar la escritura adecuada de las ideas y el uso apropiado del lenguaje, así como las capacidades para resumir, comentar y argumentar textos.
- Conocer y aplicar recursos que ofrece la lengua desde los puntos lógico, sintáctico y pragmático.  
Discriminar y corregir los errores más frecuentes en el uso de la puntuación y la concordancia entendidas como manifestación externa de la organización lógica del pensamiento



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

18 de 239

### COMPETENCIAS

El estudiante obtendrá mayor comprensión de lectura y mejorara sus habilidades comunicativas que le faciliten la adecuada presentación de proyectos y la exposición de los mismos.

### UNIDAD 1 LA COMUNICACIÓN HUMANA.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>El mensaje.</li><li>Tipos de mensaje.</li></ul>	2	4
<ul style="list-style-type: none"><li>Canales y modos de la comunicación.</li></ul>	3	6
<ul style="list-style-type: none"><li>Oratoria.</li><li>Lenguaje y lenguas.</li></ul>	4	8

### UNIDAD 2. LENGUAJE LITERARIO.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Figuras de dicción.</li></ul>	3	6
<ul style="list-style-type: none"><li>Figuras de significación.</li><li>Figuras de pensamiento.</li></ul>	4	8

### UNIDAD 3. PALABRAS SEGÚN SU SIGNIFICADO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Sinónimos</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>Antónimos.</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>Parónimos.</li></ul>	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>Homófonos.</li></ul>	4	8

### METODOLOGIA

Dado el perfil del estudiante, lo que se espera de él y dados, también los objetivos que arriba enunciamos, la metodología tendrá tres funciones diferentes:

- Diagnostica, al iniciar las actividades del taller con el fin de planear estrategias de



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

19 de 239

trabajo grupal o individual, según lo requieran los estudiantes.

- formativa, durante todo el taller, con miras a propiciar la retroalimentación y la rectificación del aprendizaje.
- Sumativa con el fin de dar cuenta del cumplimiento, por parte de los estudiantes, de los objetivos propuestos. Así mismo, podrán utilizarse la información que ella arroje con miras a establecer si el taller ha sido efectivo o si debe adelantarse alguna transformación en sus objetivos o sus contenidos.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

PÉREZ GRAJALES, Héctor. Nuevas tendencias de la composición escrita. Editorial Magisterio. Bogotá. 1999.

SALAZAR PULIDO, William Ángel. Manual de Redacción. CEJA. Bogotá. 2001.

ALONSO, Carolina. PATIÑO, Gustavo. Manual de expresión escrita. CEJA. Bogotá. 2000.

DECKER, Bert. "El arte de la comunicación." México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1987.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ARISTÓTELES. "Retórica." Madrid: Editorial Gredos, 1990.

BENVENISTE, Emile. Introducción a los problemas de la Lingüística. Siglo XXI. México. 1975.

CAPALDI, Nicholas. "Cómo ganar una discusión." España: Editorial Gedisa, 1990.

CORRIPIO, Fernando. Diccionario práctico de incorrecciones, dudas y normas gramaticales. Larousse. Bogotá. 1991.

ESCARPENTER, José. Cómo eliminar errores y dudas del lenguaje. Editorial Norma. Bogotá. s.f.

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.mor.itesm.mx/CICOM/nueva/international/programs/ip96033.html>

<http://www.pignc-ispil.com/forums/ea-learning/messages/1673.html>

<http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol24/suple2/suple4.html>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	20 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **LABORATORIO DE QUÍMICA** CÓDIGO: **156006**

ÁREA: **CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **1** TIPO DE CURSO: **PRÁCTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

El curso ofrece al estudiante de Ingeniería la oportunidad de experimentar, observar, comprobar y analizar los fenómenos químicos. Este curso es básico en la carrera ya que se adquiere destreza, capacidad de experimentar, observar, analizar y comprobar, virtudes necesarias en los cursos siguientes y relacionados de la carrera de Ingeniería..

#### OBJETIVO GENERAL

El curso de Laboratorio de Química busca que el estudiante adquiera las destrezas necesarias para enfrentar con éxito el trabajo experimental y reconozca que la actividad experimental es una etapa fundamental del método de las ciencias.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer algunas constantes físicas que presentan los compuestos orgánicos.
- Utilizar correctamente los materiales y equipos empleados en el laboratorio.
- Reconozca la importancia de la experimentación en la ciencia química.
- Identificar las principales partes del mechero de Bunsen y su correspondiente uso.
- Establecer la importancia que posee las normas de bioseguridad existentes en el laboratorio.
- Determinar la densidad de sustancias sólidas y líquidas en el laboratorio utilizando diferentes métodos.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

21 de 239

### COMPETENCIAS

El alumno estará en capacidad de:

- Describir y experimentar sobre las propiedades, usos, compuestos de los principales elementos químicos
- Reconocer la importancia de la experimentación en la ciencia química.
- Comprobar algunas leyes y principios básicos de la ciencia química.
- Desarrollar destrezas para la operación eficiente, ordenada, segura y cuidadosa de equipos y reactivos químicos.
- Relacionar la ciencia química con otras ramas de la ciencia.
- Deducir la estrecha relación que debe existir entre la teoría y la práctica como actividades básicas del conocimiento científico

### UNIDAD 1 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EBULLICIÓN, FUSIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Determinación del punto de ebullición, fusión.	7	0

### UNIDAD 2. MECHERO DE BUNSEN.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Mechero de Bunsen	7	0

### UNIDAD 3. NORMAS DE BIOSEGURIDAD, RECONOCIMIENTO DE MATERIAL REACTIVOS DE LABORATORIO.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Normas de bioseguridad, reconocimiento de material y reactivos de laboratorio.	7	0

### UNIDAD 4 MATERIAL Y REACTIVOS DE LABORATORIO.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Material y reactivos de laboratorio	7	0

### UNIDAD 5 DETERMINACIÓN DE DENSIDADES.



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

22 de 239

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Determinación de densidades	7	0

### UNIDAD 6 ELECTROMAGNETISMO Y FUERZAS.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Electromagnetismo y fuerzas.	13	0

### METODOLOGÍA

El curso de laboratorio será coordinado por el profesor, de modo que el estudiante se vea estimulado a:

- Desarrollar la creatividad y la iniciativa personal mediante el análisis cuidadoso de las observaciones que surjan durante el trabajo de laboratorio.
- Tomar decisiones para la solución de diferentes problemas de carácter práctico.

En este sentido, para lograr un óptimo aprovechamiento de las experiencias es necesario que el estudiante:

- Prepare previamente la experiencia que va a realizar estudiando cuidadosamente los aspectos teóricos y el procedimiento del manual.
- Elabore un diagrama esquemático de las etapas básicas que posibilitan el desarrollo coherente de la experiencia.
- Registre en su cuaderno de laboratorio todas las observaciones y datos experimentales, con el fin de poder organizarlos posteriormente y obtener conclusiones válidas.

El profesor puede complementar el aprendizaje durante el Laboratorio, realizando demostraciones que sean de interés y utilizando otras ayudas didácticas como películas y visitas a empresas.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Texto, Ch. Química. 1° edición. Carvajal y Cia. Cali. 1984.

A. CHEM STUDY- Manual de Laboratorio para Química. Experimentación y deducción. Editorial Norma. Cali.



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

23 de 239

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

B. BERAN? JO-A; J.E. Laboratory Manual for general Chemistry. Principles and Structure. 2o. De. John Wiley And Sons, New York 1982.

C. SIENKO, M. and PLANE, R. Experimental Chemistry 2 De. Mc Graw Hill, 1961.

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

[www.edu.aytolacoruna.es/aula/quimica/](http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/quimica/)  
[www.fortunecity.com/campus/dawson/196/](http://www.fortunecity.com/campus/dawson/196/)

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	24 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **QUÍMICA GENERAL** CÓDIGO: **156009**

ÁREA: **CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **4** TIPO DE CURSO: **TEÓRICA**

#### JUSTIFICACIÓN

El curso ofrece al estudiante de Ingeniería los conocimientos básicos sobre partículas y fuerzas fundamentales, estructura periodicidad, enlace químico y forma tridimensional de moléculas, formulas químicas y nomenclaturas. Además, se adquiere la capacidad de análisis y aplicación de estos conceptos en la solución de problemas específicos.

#### OBJETIVO GENERAL

Se busca el estudiante a través del curso comprenda los conceptos, principios fundamentales y el lenguaje básico de la química, capacitándose así para entender y resolver problemas de aplicación y abordar teorías explicativas más elaboradas en cursos posteriores

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar los conceptos de conducción de problemas prácticos y reales.
- Explicar las reacciones químicas con sistemas de transferencia de electrones.
- El curso tiene por objetivo lograr que el estudiante comprenda los principios generales y conceptos fundamentales. De la estructura de la materia desde el punto de vista atómico y molecular por medio de modelos teóricos explicativos.

#### COMPETENCIAS

- El alumno desarrollara la racionalidad crítica puesto que la Química es una Ciencia que tiene métodos descriptivos y explicativos los cual generan las estructuras cognitivas para juzgar desde el punto de vista científico y práctico.
- El alumno estará en capacidad de describir y experimentar sobre las propiedades, usos, compuestos de los principales elementos químicos





## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

25 de 239

### UNIDAD 1. PARTÍCULAS Y FUERZAS FUNDAMENTALES.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
El protón.	2	4
El neutrón.	2	4
Los mesones.	2	4
El electrón.	2	4
Los neutrinos.	2	4
Fuerza gravitatoria.	4	8
Fuerza electromagnética.	4	8

### UNIDAD 2. ESTRUCTURA PERIODICIDAD.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Cuantización de la energía.	2	4
Números cuánticos y formas.	2	4
Energía de los electrones en un átomo.	2	4
Configuración electrónica.	4	8
Periodicidad de los elementos.	4	8

### UNIDAD 3. ENLACE QUÍMICO Y FORMA TRIDIMENSIONAL DE MOLÉCULAS.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Enlaces.	4	8
Valencia.	2	4
Regla del octeto.	2	4
Enlace covalente.	2	4
Enlace iónico.	2	4

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	26 de 239

#### UNIDAD 4 FORMULAS QUÍMICAS Y NOMENCLATURAS.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Fórmula química.	4	8
Fórmula empírica.	4	8
Fórmula molecular.	4	8
Fórmula estructural.	4	8
Nomenclaturas químicas.	4	8

#### METODOLOGÍA

El principio metodológico fundamental que guiará el trabajo para el buen desarrollo del curso, sólo puede ser el resultado de los esfuerzos mancomunados de profesores y estudiantes.

En este sentido:

- El profesor hará un análisis explicativo de los aspectos teóricos más importantes, los cuales ilustrará con ejemplos de la vida diaria. Demostraciones y ejercicios de aplicación, a la vez que se apoyará tanto en la experiencia práctica como en los conocimientos teóricos de los estudiantes.
- Se impulsará la iniciativa propia de los estudiantes respecto a la labor de estudio e investigación de algunos tópicos científicos o técnicos que estén interesados en desarrollar y que presentarán al curso por medio de una exposición.
- Se dará participación a los estudiantes en la elaboración, discusión y exposición de los aspectos teóricos del contenido del programa. Esto se logrará a través del trabajo en grupos bajo la orientación del profesor con un plan de trabajo definitivo que éste debe presentar.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

#### BIBLIOGRAFIA BASICA

Blomfield, Moly M. Chemistry and the living organism. John wiley and Sons, segunda edición.

Fontana, Sandro y M. Norbis. Química general Universitaria. Fondo educativo interamericano.



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

27 de 239

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

García Arcesio, Aubad Aquilino, Zapata Rubén.  
Notas de Química General. Medellín, Universidad de Antioquia. 1975.

Slaubaugh, W.H. y Parsons, T.D. Química General.  
Editorial Limusa. Wiley, México. 1969.

Masterton, W.L. y Slowinsky E. J. Química General Superior Ed. Interamericana, México,  
1974.

Isaac Asimov, Breve Historia de la Química.

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

[www.edu.aytolacoruna.es/aula/quimica/](http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/quimica/)  
[www.fortunecity.com/campus/dawson/196/](http://www.fortunecity.com/campus/dawson/196/)



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

28 de 239

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS  
INGENIERÍA MECATRÓNICA PENSUM 2006



**SEGUNDO SEMESTRE**

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	29 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **ÁLGEBRA LINEAL** CÓDIGO: **157002**

ÁREA: **CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS: **157005** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** TIPO DE **TEÓRICO-PRACTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

Siendo la matemática uno de los fundamentos para el avance de la ciencia y la tecnología, no sólo por sus contenidos sino por la riqueza de su estructura en sí, capaz de incidir directa e indirectamente, sobre el desarrollo del pensamiento de quienes la estudian, ésta proporciona una serie de ventajas que van desde un pensamiento pre-operatorio, hasta los más altos grados de abstracción y generalización, pasando por la comprensión, el análisis, síntesis, etc., que son las bases necesarias con las cuales se desarrollan las habilidades del hombre para la formulación y solución de conceptos de la vida cotidiana a partir de situaciones específicas que surgen en conexión con el desarrollo de una estructura social y una civilización. Con sobrada razón se ve la necesidad del estudio de "la matemática "para todo profesional y con especial profundización para los poderes afines a ella.

#### OBJETIVO GENERAL

Dar al estudiante la capacidad de manejar los conceptos puntuales de álgebra lineal e inculcar la necesidad de que estos fundamentos sean aplicables a la ingeniería de sistemas.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Plantear problemas que involucren sistemas de ecuaciones lineales y resolverlos.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales usando matrices.
- Resolver sistemas de ecuaciones lineales y calcular áreas y volúmenes utilizando determinantes.
- Ortonormalizar una base dada.
- Determinar núcleo y rango de una transformación lineal.
- Calcular valores y vectores propios de una transformación lineal, interpretarlos geoméricamente y usarlos en aplicaciones.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

30 de 239

### COMPETENCIAS

- Aplicar los conceptos propios de álgebra lineal en la formulación y solución de problemas.
- Expresar mediante modelos lineales algunos problemas cotidianos.
- Identificar y analizar algunos métodos de maximización a ecuaciones sujetas a una o más condiciones.

### UNIDAD 1 VECTORES Y MATRICES.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Introducción a los sistemas lineales y a las matrices.	2	2
Eliminación gaussiana.	2	3
El álgebra de matrices.	2	3
Matrices inversas y elementales.	2	3
Eliminación gaussiana como factorización matricial.	2	3
Transpuestas, simetría y matrices en banda.	2	3

### UNIDAD 2 ESPACIOS VECTORIALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Espacio euclidiano de dimension <math>n</math>.</li><li>• Espacios vectoriales generales.</li><li>• Subespacios, espacios generados, espacios nulos.</li></ul>	2	3
Dependencia lineal e independencia lineal.	2	3
Base, dimensión y coordenadas.	2	3
Bases y matrices.	2	3
Longitud y distancia en espacios vectoriales: normas	2	3
Angulo en los espacios vectoriales: productos interiores.	2	3



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

31 de 239

### UNIDAD 3 TRANSFORMACIONES LINEALES, PROYECCIONES ORTOGONALES Y MINIMOS CUADRADOS.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Matrices como transformaciones lineales.	2	3
Relaciones que involucran productos interiores.	2	3
Mínimos cuadrados y proyecciones ortogonales.	2	3
Bases ortogonales y el proceso Gram-Schmidt.	2	3
Matrices ortogonales, descomposición QR y mínimos cuadrados.	2	3

### UNIDAD 4 VECTORES PROPIOS Y VALORES PROPIOS.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
valores propios y vectores propios.	3	3
Polinomios de matrices. Polinomio característico. Teorema de Cayley-Hamilton.	3	3
Calculo de valores propios y vectores propios.	3	3
Diagonalización de matrices reales simétricas.	3	3
Polinomio mínimo.	3	3

### UNIDAD 5 OPERADORES LINEALES EN ESPACIOS CON PRODUCTO INTERNO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Operadores adjuntos.	3	3
Analogía entre $A(V)$ y $C$ . Operadores espaciales	3	3
Operadores autoadjuntos.	3	3
Operadores ortogonales y unitarios.	3	3
Operadores positivos.	3	3



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

32 de 239

### METODOLOGÍA

- Exposición de temas teóricos por parte del profesor
- Participación de los alumnos en solución de ejercicios
- Elaboración de retroalimentaciones periódicas para refuerzo de los conceptos.
- Utilización de Guías para documentación
- Elaboración de Talleres extratutoriales e investigaciones.
- Exposición de los Estudiantes

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

LIPSCHUTZ, Seymour, Álgebra Lineal, segunda edición, Mc Graw Hill.

HILL, Richard, Álgebra lineal elemental con aplicaciones, tercera edición, prentice Hall .

JAMES W. Daniel, Álgebra lineal aplicada, tercera edición, prentice Hall.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

STANLEY GROSSMAN., Álgebra lineal., Grupo editorial Iberoamérica..1996

STANLEY GROSSMAN., Álgebra lineal con aplicaciones ., Grupo editorial Iberoamérica.

GERGER HARVEY., Álgebra lineal., Grupo editorial Iberoamérica.

### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

<http://docentes.uacj.mx/gtapia/ALgebra/>

<http://virtual.unal.edu.co/cursos/ciencias/15900/>





## Contenidos Programáticos

**Código** FGA-23 v.01

**Página** 33 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **CÁLCULO INTEGRAL** CÓDIGO: **157006**

ÁREA: **CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS: **157005** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **4** TIPO DE CURSO: **TEÓRICA**

### JUSTIFICACIÓN

El cálculo es una herramienta poderosa para analizar el mundo real. Los alumnos adquieren una comprensión del poder del Cálculo cuando se enfocan hacia sus aplicaciones en un problema extenso. El Cálculo Integral es un curso que prepara los estudiantes de ingeniería para abordar cursos de matemáticas más avanzados donde se necesita su aplicación.

### OBJETIVO GENERAL

Desarrollar en el estudiante destrezas que le permitan analizar y resolver diversos tipos de problemas de calculo Integral y le permita aplicar métodos inductivos y deductivos en la resolución de problemas relacionados con la matemáticas.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conceptualización y comprensión de los contenidos básicos en el área del cálculo diferencial.
  - Promover la construcción de modelos matemáticos y desarrollar habilidades para operar dichos modelos.
  - Reconocer y diferenciar los tipos de problemas que pertenecen al Cálculo Diferencial e Integral.
  - Distinguir e interpretar los conceptos de integral definida e indefinida.
  - Interpretar y resolver problemas y ejercicios que requieran el empleo de integrales.
  - Adquirir destrezas en el estudio de la convergencia de sucesiones y series.
- Utilizar la tecnología en la solución de problemas de aplicación del Cálculo Integral.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

34 de 239

### COMPETENCIAS

- Al finalizar el curso el alumno estará en capacidad de:
- Distinguir entre integrales que parecen semejantes e identificar la técnica de integración apropiada para aplicar.
- Calcular áreas no regulares, longitudes de curvas y encontrar el volumen y masa de sólidos arbitrarios.
- Diferenciar y aplicar los diferentes criterios de convergencia de una serie.
- Identificar series de potencias y analizar su convergencia.
- Modelar situaciones de su carrera usando el Cálculo Integral.

### UNIDAD 1. VALORES EXTREMOS. GRÁFICAS DE FUNCIONES.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Máximos y mínimos relativos y absolutos.	2	4
<ul style="list-style-type: none"><li>• Teorema de Rolle.</li><li>• Teorema del valor medio.</li></ul>	4	8
Funciones crecientes y decrecientes.	4	8
<ul style="list-style-type: none"><li>• Criterio de la primera derivada.</li><li>• Concavidad y puntos de inflexión.</li></ul>	4	8
Criterio de la segunda derivada	2	4

### UNIDAD 2. FORMAS INDETERMINADAS.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Formas indeterminadas básicas.	2	4
Regla de L'Hopital.	4	8

### UNIDAD 3. INTEGRACIÓN.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• La integral definida.</li><li>• Propiedades de la Integral definida.</li></ul>	2	4



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

35 de 239

Teoremas fundamentales del cálculo.	2	4
La integral indefinida.	2	4
Integrales básicas.	4	8
Funciones definidas por medio de integrales. Integración por sustitución. Cambio de variable. Integración aproximada. Regla de Simpson.	2	4

### UNIDAD 4 MÉTODOS DE INTEGRACIÓN E INTEGRALES IMPROPIAS.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Integración por sustitución.	4	8
Integración por partes.	2	4
Algunas integrales trigonométricas.	2	4
Sustituciones trigonométricas.	4	8
Integrales que contienen funciones cuadráticas.	2	4
Fracciones parciales.	2	4
Integración de funciones racionales.	2	4
Sustituciones especiales.	2	4
Integrales impropias de primera, segunda y tercera clases.	2	4

### UNIDAD 5 APLICACIONES DE LA INTEGRAL DEFINIDA.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Determinación del área.	2	4
Sólidos de revolución.	2	4
Determinación de volúmenes mediante envolventes cilíndricas.	2	4
Determinación de volúmenes mediante cortes transversales	2	4



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

36 de 239

### METODOLOGÍA

Exposiciones teóricas (clases magistrales). Los estudiantes deben preparar previamente el tema de cada clase, para hacer una clase más participativa y dar la oportunidad de hacer un mayor número de preguntas en los tópicos que más se les dificulten.

De igual manera se realizan ejercicios dentro y fuera de clase sobre cada uno de los temas y se dedica tiempo a la corrección de los mismos.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Purcell, Cálculo con Geometría Analítica Editorial Pearson  
T. M. Apostol, Calculus, Editorial Reverté, Barcelona, 1972.  
L. Leithold, El Cálculo con Geometría Analítica, Harla, Mexico, 1973.  
Protter-Morrey, Cálculo con Geometría Analítica, Addison-Wesley.  
M. Spivak, Calculus, Editorial Reverté, Barcelona, 1978.  
Stein, Cálculo y Geometría Analítica, McGraw-Hill, Madrid, 1984.  
E. Swokowski, Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamericana, 1982.  
G. B. Thomas & R. L. Finney, Cálculo con Geometría Analítica, 6a. edición, Addison-Wesley, Mexico, 1987.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

STEWART, James. "Cálculo conceptos y contextos" Internacional Thomson Editores. México 1998.

SMITH Robert T. "Cálculo". Tomo I Editorial Mc Graw Hill.

STEWART, Earl L. "Cálculo". Grupo Editorial Iberoamericano. Mexico.

### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

[www.unitec.mx/wv.nsf/pages/calc8](http://www.unitec.mx/wv.nsf/pages/calc8)  
[www.okmath.com/catego3.asp?clave=232](http://www.okmath.com/catego3.asp?clave=232)

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	37 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **EXPRESIÓN GRÁFICA II** CÓDIGO: **168105**

ÁREA: **BÁSICA DE INGENIERÍA**

REQUISITOS: **168003** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **2** TIPO DE CURSO: **TEÓRICO-PRACTICA**

**JUSTIFICACIÓN**

La fotografía puede captar perfectamente la perspectiva de los objetos pero sólo si éste ya existiese; si el objeto no fuera susceptible de ser fotografiado puede hacerse un dibujo gráfico con la más completa y fiel descripción de ese objeto de parte del proyectista o dibujante. Sin embargo, en ninguno de los dos casos es posible tomar medidas directas y precisas de las longitudes, los ángulos y las superficies ya que cuando los bordes del objeto se prolongan en líneas rectas, éstas no son paralelas sino que convergen en un punto.

Por ello, cuando queremos observar los objetos en tres dimensiones, representando su longitud, altura y profundidad, recurrimos al Dibujo de Ingeniería ya que éste consiste en dibujar los objetos en dos o más vistas utilizando los principios de las proyecciones ortogonales. Estas vistas pueden ser proyectadas sobre los tres planos principales (Horizontal, Frontal y de Perfil) o sobre planos auxiliares.

Mientras tanto, la Geometría Descriptiva es la solución de los problemas más avanzados del Dibujo de Ingeniería, ya que es la solución gráfica de problemas de puntos líneas y planos situados en el espacio.

**OBJETIVO GENERAL**

Aplicar a la ingeniería el razonamiento descriptivo gráfico en la solución de problemas sobre puntos, líneas y superficies planas ubicadas en el espacio.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los signos del lenguaje gráfico.
- Afianzar el razonamiento abstracto y la relación espacial.
- Interpretar problemas y resolverlos mediante el razonamiento descriptivo gráfico.
- Conocer y realizar dibujos de ingeniería mediante la utilización de un programa CAD
- Aplicar los conocimientos adquiridos durante el semestre en un proyecto final

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	38 de 239

## COMPETENCIAS

- Capacidad de comprensión y planteamiento de alternativas de solución de problemas utilizando la Geometría Descriptiva.
- Capacidad de organización y responsabilidad del trabajo para desarrollar las tareas con el máximo de eficacia y eficiencia.
- Disposición y habilidad para colaborar de manera coordinada en las tareas realizadas conjuntamente por un equipo de personas para conquistar un objetivo propuesto.
- Capacidad de realizar una tarea de forma independiente, ejecutándola de principio hasta el final, sin necesidad de recibir ninguna ayuda o apoyo.
- Capacidad de iniciativa o habilidad y disposición para tomar decisiones sobre propuestas o acciones.

## UNIDAD 1. PROYECCIONES MÚLTIPLES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Los dibujos gráficos.	1	1
Clasificación de las proyecciones	1	1
Las proyecciones principales	2	1
Métodos de lectura y convenciones	2	1

## UNIDAD 2. PROYECCIONES AUXILIARES DE SÓLIDOS CON SUPERFICIES OBLICUAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Construcción	2	1
Proyecciones auxiliares adyacentes a una principal	2	1
Proyecciones auxiliares adyacentes a otra auxiliar	2	1

## UNIDAD 3. PUNTOS Y LÍNEAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Situación de un punto y una línea en el espacio.	2	1
Rumbo y pendiente de una línea.	2	1
Longitud verdadera de una línea	2	1



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

39 de 239


Líneas paralelas. Regla del paralelismo	2	1
Líneas perpendiculares. Regla de la perpendicularidad	2	1
Líneas que se cortan y se cruzan	2	1
Mínima distancia entre una línea y un punto	2	1
Mínima distancia entre líneas	2	1

### UNIDAD 4. SUPERFICIES PLANAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Situación de puntos y líneas en un plano	2	1
Rumbo y pendiente de un plano	2	1
Plano que se proyecta como línea	2	1
Tamaño verdadero de un plano.	2	1
Distancia mínima entre un punto y un plano	2	1
Intersección de una línea y un plano	2	1
Ángulo entre una línea y un plano	2	1
Intersección de dos planos	2	1
Ángulo diedro	2	1

### UNIDAD 5. GIRO O MOVIMIENTO DEL OBJETO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Superficies de simple curvatura	2	1
Representación e intersección por líneas y planos de conos y cilindros.	2	1
Líneas y planos tangentes a conos y cilindros	2	1
La hélice y la convoluta helicoidal	2	1

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	40 de 239

#### UNIDAD 6. DESARROLLOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Desarrollo de un prisma recto y recto truncado	2	1
Desarrollo de un prisma oblicuo	2	1
Desarrollo de un cilindro recto y recto truncado	2	1
Desarrollo de una pirámide recta truncada y oblicua truncada	2	1
Desarrollo de un cono recto truncado y oblicuo truncado	2	1

#### METODOLOGÍA

El profesor impartirá los conocimientos teóricos mediante clase magistral en los primeros minutos de la clase y se prosigue a realizar la parte practica en el resto de la clase. El profesor presentara a los estudiantes las herramientas computacionales en el área de dibujo técnico, con el fin de profundizar en cada uno de los temas.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- **LUZADDER Warren, DUFF Jon M.** Fundamentos de Dibujo en Ingeniería, PRENTICE HALL.
- **BERTOLINE**, Dibujo en Ingeniería y comunicación gráfica., Mc Graw Hill.
- **LEIGHTON WELLMAN**, Geometría Descriptiva, 2da Edición. Editorial Reverté S.A.
- **KATHRYN HOLLIDAY-DARR**, Geometría Descriptiva Aplicada, 2da Edición. Editorial Thompson.
- **JENSEN, Cecil Howard**, Engineering Drawing and Design, Mc Graw Hill.
- **COLECCIÓN SCHAUM**, Geometría Descriptiva.
- **SLABY**, Geometría Descriptiva Tridimensional.
- **Jerry Craig**, Engineering and Technical Drawing Using Solid Edge, Version 12, Schroff Development Corp. 2002



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	41 de 239

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- **ALEXANDER, S. y LEVENS**, 1972. Análisis Gráfico. Ed. Limusa Wiley
- **Frederick Ernest Giesecke**, Technical Drawing, Book News, Inc. 12<sup>th</sup> Edition
- **SÁNCHEZ, JUAN ANTONIO**. Geometría Descriptiva, Sistemas de Proyección Cilíndrica, Alfa Omega Grupo Editor.
- **JENSEN, Cecil Howard**, Interpreting Engineering Drawings, Book News, Inc.
- **CLYNDE HAWK**, Geometría Descriptiva.

#### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.dibujotecnico.com/index.asp>  
<http://www.apuntesdt.com/plana.htm>  
[http://www.gig.etsii.upm.es/pdf/TESIS\\_ACD\\_2002.pdf](http://www.gig.etsii.upm.es/pdf/TESIS_ACD_2002.pdf)  
<http://mijas.com/dibujo.asp>



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

42 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO:

**LABORATORIO DE MECÁNICA**

CÓDIGO:

**157015**

ÁREA:

**CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS:

CORREQUISITO:

**157019**

CRÉDITOS:

**1**

TIPO DE CURSO:

**PRÁCTICA**

### JUSTIFICACIÓN

Familiarizar al estudiante con el tratamiento de datos experimentales, no solo para el laboratorio de Física sino para cualquier trabajo experimental.

### OBJETIVO GENERAL

El curso de Laboratorio busca Lograr que el estudiante asimile el concepto de magnitud física y que adquiera, mediante las mediciones, comprensión de los fenómenos físico-mecánicos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los diferentes instrumentos de medida.
- Reconocer el sentido del concepto de magnitud física.
- Obtener y analizar datos experimentales.
- Manejar gráficas usando un modelo de desintegración radiactiva.

### COMPETENCIAS

Al terminar el curso el estudiante estará en capacidad de:

- Explicar las nociones básicas de teoría, fuentes y cálculo de errores.
- Verificar a través de mediciones algunos principios físicos.
- Comprobar con experimentos básicos las leyes de la Mecánica.



## Contenidos Programáticos

**Código** FGA-23 v.01

**Página** 43 de 239

### UNIDAD 1 NOCIONES DE TEORÍA DE ERRORES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO
Nociones de teoría de errores	7

### UNIDAD 2. INSTRUMENTOS DE MEDIDA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO
Instrumentos de medida	7

### UNIDAD 3. NORMAS DE EXPERIMENTACIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO
Normas de experimentación	7

### UNIDAD 4 FUERZA DE ROZAMIENTO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO
Fuerza de rozamiento	7

### UNIDAD 5 TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA ELÁSTICA EN CINÉTICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO
Transformación de la energía elástica en cinética	7

### UNIDAD 6 MOMENTO DE INERCIA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO
Momento de inercia	13

### METODOLOGÍA

El curso de laboratorio será coordinado por el profesor, de modo que el estudiante se vea estimulado a:

- Desarrollar la creatividad y la iniciativa personal mediante el análisis cuidadoso de las observaciones que surjan durante el trabajo de laboratorio.
- Tomar decisiones para la solución de diferentes problemas de carácter práctico.

En este sentido, para lograr un óptimo aprovechamiento de las experiencias es necesario que el estudiante:

- Prepare previamente la experiencia que va a realizar estudiando cuidadosamente los aspectos teóricos y el procedimiento del manual.
- Elabore un diagrama esquemático de las etapas básicas que posibilitan el desarrollo coherente de la experiencia.
- Registre en su cuaderno de laboratorio todas las observaciones y datos experimentales, con el fin de poder organizarlos posteriormente y obtener conclusiones válidas.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

44 de 239

El profesor puede complementar el aprendizaje durante el Laboratorio, realizando demostraciones que sean de interés y utilizando otras ayudas didácticas como películas y visitas a empresas.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- FINN E, Alonso M. física, vol. 1: mecanica. Editorial Addison Wesley iberoamerica, 1986
- D. HALLIDAY, R. Resnick, j. Walker, fundamentos de física (parte I), j. Wiley 1996.
- FEYNMAN, R, Fisca, vol1. Editorial Addison Wesley iberoamericana, 1990
- TAYLOR J; An introduction to Error Análisis, university Scince Books, 1982.
- BUECHE, Frederick J., Física para Estudiantes de Ciencias e Ingeniería, tomo 1. México : McGraw-Hill de México, S.A. de C.V. 1988.
- GETTYS, W. Edward, Frederick J. Keller y Malcolm J. Skove, Física Clásica y Moderna. Madrid : McGraw-Hill / interamericana de España, S.A.. 1991.
- RESNICK, Robert y David Halliday, Física, parte I. México : Compañía Editorial Continental, S.A. 1971
- TIPLER, Paul A., Physics. New York : Worth Publishers, Inc. 1976.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- M. Alonso y E. Finn, Física, Vol.I (Mecánica), Fondo Educativo Interamericano, S.A., Bogotá, 1985.
- Serway, Física para ciencias e ingeniería, McGraw Hill.
- Sears Zemansky, Joung. Física Universitaria. Fondo Educativa Interamericano.
- R. Resnick, D. Hallyday. Física Vol. 1. De. C.E.C.S.A.
- R. P. Feynman, R. B. Leyton, Volumen I. Mecánica, radiación y calor.

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

[www.enerflu.upm.es/infogen/infoexplorer.htm](http://www.enerflu.upm.es/infogen/infoexplorer.htm)  
[www.iris.cnice.mecd.es/fisica/index.php](http://www.iris.cnice.mecd.es/fisica/index.php)

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	45 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **MECÁNICA** CODIGO: **157019**

ÁREA: **CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS: **157005** CORREQUISITO: **157015**

CRÉDITOS: **4** TIPO DE CURSO: **TEÓRICA**

#### JUSTIFICACIÓN

Desde la perspectiva de los fundamentos científicos de la Ingeniería, es necesaria la comprensión y el análisis desde el punto de vista de la Física para establecer las condiciones del movimiento general de una partícula, al igual que el análisis del comportamiento de un cuerpo rígido. El estudio y práctica de la teoría y experimentación de la Física Básica a través del desarrollo de las asignaturas de Física para ingeniería, brinda un espacio de reflexión donde el estudiante encuentra una forma de trabajo para la solución de problemas de la tecnología.

#### OBJETIVO GENERAL

Se busca que al finalizar el curso el estudiante a través del estudio de las leyes de Newton y la cinemática, fomente la construcción de métodos de trabajo, desarrolle su pensamiento físico y la habilidad para el trabajo experimental.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Relacionarse con elementos básicos de unidades físicas, medición, análisis de error, álgebra vectorial y sus aplicaciones.
- Dar una primera aproximación al método científico
- Presentar el formalismo de la mecánica Newtoniana
- Aplicar el álgebra vectorial en el análisis de problemas mecánicos

#### COMPETENCIAS

- El estudiante estará en capacidad de utilizar la lógica deductiva en la cual a partir de principios, axiomas y leyes fundamentales puede solucionar teórica y experimentalmente problemas tecnológicos particulares.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

46 de 239

- Desarrollara racionalidad crítica puesto que la Física es una Ciencia que tiene métodos descriptivos y explicativos los cual generan las estructuras cognitivas para juzgar desde el punto de vista científico y práctico.
- El alumno construirá modelos que expliquen el comportamiento de las variables que representan un sistema mecánico usando las herramientas formales de la Mecánica Clásica.

### UNIDAD 1 MAGNITUDES Y UNIDADES FÍSICAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Magnitudes fundamentales y derivadas	1	2
Constantes físicas fundamentales	1	2
Análisis dimensional de ecuaciones físicas	1	2

### UNIDAD 2. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS DEL ERROR.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Importancia de las mediciones en la ciencia	1	2
Inherencia del error en las mediciones	1	2
Notación para expresar datos de mediciones con sus errores	1	2
Errores aleatorios y sistemáticos	1	2
Análisis estadístico de errores aleatorios	1	2
Propagación de errores en mediciones indirectas	1	2

### UNIDAD 3. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS VECTORIAL.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Escalares y vectores	1	2
Sistemas de coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas	1	2
Transformación entre sistemas de coordenadas	1	2
Álgebra vectorial	1	2
Componentes vectoriales y vectores unitarios	1	2
Producto Punto	1	2



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

47 de 239

Producto Cruz	1	2
---------------	---	---

### UNIDAD 4 FUERZAS.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Composición de fuerzas concurrentes	1	2
Composición de fuerzas en 3D	1	2
Concepto de Troqué	1	2
Composición de fuerzas 2D (coplanares)	1	2
Composición de fuerzas paralelas	1	2
Centro de Masa	1	2
Equilibrio Traslacional y Rotacional	1	2

### UNIDAD 5 CINÉTICA.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Definición formal de desplazamiento, velocidad y Aceleración	1	2
Movimiento rectilíneo	1	2
Movimiento Curvilíneo	1	2
Movimiento en un plano. Tiro parabólico	1	2
Moviendo circular	1	2

### UNIDAD 6 DINÁMICA DE UNA PARTÍCULA.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Introducción		
Ley de inercia	1	2
Concepto de fuerza – momentum lineal	1	2
Masa Inercial y Gravitacional	1	2
Segunda y tercera ley de Newton	1	2
Fuerzas de contacto: la fuerza normal y la fuerza de rozamiento	1	2
Dinámica del movimiento Curvilíneo	1	2
Fuerzas centrales	1	2



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

48 de 239

### UNIDAD 7 TRABAJO Y ENERGÍA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Trabajo y potencia	1	2
Energía cinética	1	2
Trabajo de una fuerza de magnitud y dirección constantes	1	2
<ul style="list-style-type: none"><li>Energía potencial</li><li>Curvas de energía potencial</li></ul>	1	2
<ul style="list-style-type: none"><li>Conservación de la energía mecánica</li><li>Fuerzas conservativas</li><li>Fuerzas no conservativas</li></ul>	1	2
Introducción del concepto de integral de lineal	1	2

### UNIDAD 8 DINÁMICA DE UN SISTEMA DE PARTÍCULAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Repaso del concepto de centro de masa</li><li>Calculo de centros de masa</li></ul>	1	2
Movimiento del centro de masa de un sistema de partículas	1	2
Masa reducida	1	2
<ul style="list-style-type: none"><li>Momentum angular de un sistema de partículas</li><li>Conservación de la energía de un sistema de partículas</li></ul>	2	4
Colisiones	2	4
Sistema de muchas partículas: temperatura, trabajo y calor	2	4
Reformulación del principio de conservación de la energía	2	4

### UNIDAD 9 DINÁMICA DE UN CUERPO RÍGIDO.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Momentum angular de un cuerpo rígido</li><li>Calculo de momentos de inercia</li></ul>	2	4





## Contenidos Programáticos

**Código** FGA-23 v.01

**Página** 49 de 239

<ul style="list-style-type: none"><li>• Rotación de un cuerpo rígido</li><li>• Energía cinética de rotación</li><li>• Movimiento giroscópico</li></ul>	2	4
--	---	---

### UNIDAD 10 INTERACCIÓN GRAVITACIONAL.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
La ley de gravitación universal	1	2
Masa inercial y gravitacional	1	2
Movimiento general bajo interacción gravitacional	1	2
<ul style="list-style-type: none"><li>• Campo gravitacional</li><li>• Campo gravitacional debido a un cuerpo esférico</li></ul>	2	4
<ul style="list-style-type: none"><li>• Principio de equivalencia</li><li>• La gravitación y las fuerzas intermoleculares</li><li>• Representaciones gráficas de un campo vectorial</li></ul>	2	4

### METODOLOGIA

- Exposición magistral por parte del profesor.
- Coordinación y tutoría del profesor de clase centrada en el estudiante.
- Para el desarrollo de destreza como el enriquecimiento de la reflexión por parte del estudiante en el manejo de teorías y métodos físicos, para la evaluación de las metas logradas en el curso por parte de los estudiantes y retroalimentación en el proceso de enseñanza, se realizarán a nivel individual y colectivo.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

50 de 239

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- FINN E, Alonso M. física, vol. 1: mecanica. Editorial Addison Wesley iberoamerica, 1986
- D. HALLIDAY, R. Resnick, j. Walker, fundamentos de física (parte I), j. Wiley 1996.
- FEYNMAN, R, Fisca, vol1. Editorial Addison Wesley iberoamericana, 1990
- TAYLOR J; An introduction to Error Análisis, university Scince Books, 1982.
- BUECHE, Frederick J., Física para Estudiantes de Ciencias e Ingeniería, tomo 1. México : McGraw-Hill de México, S.A. de C.V. 1988.
- GETTYS, W. Edward, Frederick J. Keller y Malcolm J. Skove, Física Clásica y Moderna. Madrid : McGraw-Hill / interamericana de España, S.A.. 1991.
- RESNICK, Robert y David Halliday, Física, parte I. México : Compañía Editorial Continental, S.A. 1971
- TIPLER, Paul A., Physics. New York : Worth Publishers, Inc. 1976.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Serway, Física para ciencias e ingeniería, McGraw Hill.
- Sears Zemansky, Joung. Física Universitaria. Fondo Educativo Interamericano.
- R. Resnick, D. Hallyday. Física Vol. 1. De. C.E.C.S.A.
- R. P. Feynman, R. B. Leyton, Volumen I. Mecánica, radiación y calor.

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

[www.scifilmmusic.com/me/ing\\_enlaces01.htm](http://www.scifilmmusic.com/me/ing_enlaces01.htm)  
[www.ugr.es/~agros/ctv/hispafis.htm](http://www.ugr.es/~agros/ctv/hispafis.htm)

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	51 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **PROGRAMACIÓN I** CÓDIGO: **167002**

ÁREA: **BÁSICAS DE INGENIERÍA**

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** TIPO DE CURSO: **TEÓRICO-PRACTICA**

**JUSTIFICACIÓN**

En ingeniería es de vital importancia el modelamiento algorítmico de fenómenos de tipo matemático y físico, que permitan despertar en el estudiante de ingeniería habilidades para el desarrollo de tareas que ameriten la solución algorítmica. Como antecedente fundamental para la programación de computadoras se encuentra el conocimiento relacionado con los algoritmos, los cuales dictan las pautas a seguir para el desarrollo de software aplicable a todos los lenguajes de programación. Por lo tanto nos dimos a la tarea de definir un ciclo básico en programación que todas las ingenierías debieran adoptar.

**OBJETIVO GENERAL**

Proporcionar al estudiante los fundamentos teóricos y prácticos de los computadores y la solución de problemas aplicando los conceptos de Algoritmos, para el desarrollo de aplicativos de software básicos.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Concientizar sobre la importancia de la asignatura con respecto a su perfil profesional.
- Entender los conceptos de: Software, Hardware, Sistema operativo, Lenguaje de Programación.
- Adquirir las definiciones teóricas respecto a la programación.
- Aplicar los conceptos de algoritmos para dar soluciones a problemas típicos de programación.
- Incentivar la responsabilidad, la honestidad, la participación y la socialización.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

52 de 239

### COMPETENCIAS

- El alumno estará en capacidad de identificar claramente un sistema computacional y sus elementos.
- Tendrá claridad en sus conocimientos sobre métodos para la solución de problemas mediante el uso de algoritmos.
- Dará solución en forma clara y precisa a problemas propuestos.
- Habilidad para trabajar en equipo.

### UNIDAD 1

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Configuración de un sistema computacional</li><li>• Dispositivos de entrada, dispositivos de salida, dispositivos de almacenamiento</li><li>• Unidad central de procesamiento (CPU), memoria principal</li></ul>	4	2
<ul style="list-style-type: none"><li>• Evolución de los sistemas computacionales</li><li>• Evolución histórica del hardware</li></ul>	4	6
<ul style="list-style-type: none"><li>• Evolución histórica del software</li><li>• Últimos avances</li><li>• Conceptos básicos</li></ul>	4	6
<ul style="list-style-type: none"><li>• Almacenamiento de datos (sistema binario, bit, carácter, campo, registro, archivo.)</li><li>• Sistemas operacionales</li></ul>	4	6
<ul style="list-style-type: none"><li>• Clasificación de los computadores</li><li>• Etapas para la solución de programas de computador</li><li>• Diferencia entre un compilador y un interpretador</li></ul>	4	6

### UNIDAD 2

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Algoritmos</li><li>• Definición, ejemplos básicos</li></ul>	4	6
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ejercicios y ejemplos (entrada-proceso-salida)</li></ul>		



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

53 de 239


<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagramación</li><li>• Principales símbolos (entrada, proceso, salida, selección, flechas de secuencia)</li><li>• Instrucción de asignación, posición de memoria, variable.</li></ul>	6	8
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura de control lineal. Ejemplos y ejercicios</li><li>• Estructuras de selección (completa e incompleta). Ejemplos y ejercicios</li></ul>	6	8
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructuras de repetición (hacer mientras, repetir hasta, para). Ejemplos y ejercicios</li></ul>	4	6
<ul style="list-style-type: none"><li>• Seudo código</li><li>• Seudo codificación de las estructuras de control.</li><li>• Seudo codificación de los ejemplos y ejercicios diagramados</li></ul>	4	2

### UNIDAD 3

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Manejo de subíndices en una dimensión</li><li>• Concepto de vector en informática. Ejemplos generales con vectores.</li></ul>	6	6
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordenamiento de vectores.</li><li>• Manejo de subíndices en dos dimensión</li></ul>	4	6
<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto informático de matriz. Ejemplos</li><li>• Creación, lectura e impresión de matrices. Ejemplos</li></ul>	4	6
<ul style="list-style-type: none"><li>• Problemas generales con matrices. Ordenamiento de matrices</li></ul>	6	6

### METODOLOGÍA

- Exposición de temas teóricos por parte del profesor
- Participación de los alumnos en solución de ejercicios
- Elaboración de retroalimentaciones periódicas para refuerzo de los conceptos.
- Utilización de Guías para documentación
- Elaboración de Talleres extratutoriales e investigaciones.
- Exposición de los Estudiantes

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	54 de 239

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- CARRILLO, Elberto. Problemario solucionario de introducción a los computadores. public. uis Bucaramanga.
- CORREA, Guillermo. Diagramación Estructurada y libre. Ed eafit. Medellin. 1983.
- LOZANO, Luis. Diagramación y programación. Publicaciones U. Central. Bogotá 1986

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Introducción a la computación/ Peter Norton. Editorial McGraw Hill.
- Introducción a la Informática/ Alberto Prieto, Antonio Lloris, Juan Carlos Torres. McGraw Hill. Segunda Edición.
- JOYANES AGUILAR Luis, Fundamentos de Programación, Ed. McGraw-Hill.
- Diagramación y Programación Estructurada/ Letvin Lozano.
- Dale, Nell, Chip Weems y Mark, Programming and Problem.

#### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.cyberdiem.com/vin/learn.html>  
<http://www.cs.cf.ac.uk/Dave/C/CE.html>  
<http://www.cs.wpi.edu/Programs/courses/>  
<ftp://scitsc.wlv.ac.uk/pub/cprog/prog.course.wlv./>  
<http://www.lysator.liu.se/c/>  
<http://www.uow.edu.au/~nabg/ABC/ABC.html>  
<http://www.inf.utfsm.cl/~ccastro/IWI-131/>  
<http://dis.unal.edu.co/profesores/jortiz/prog/>  
<http://www.is.escuelaing.edu.co/ asignaturas/pcom/menupcom.htm>  
<http://www.planetiso.com/cpp.html>  
<http://www.zator.com/Cpp/E1.htm>  
<http://www.programacion.com/votar/id=759&obj=enlace/>  
<http://www.bit.es/cursos/cpp.htm>  
<http://www.lab.dit.upm.es/~cdatlab/cursos/cdatlab/c2/tsld001.htm>  
[http://www.lafacu.com/apuntes/informatica/lenguajecpp\\_1/default.htm](http://www.lafacu.com/apuntes/informatica/lenguajecpp_1/default.htm)  
<http://listas.rcp.net.pe/pipermail/programacion/2002-December/001436.html>



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

55 de 239

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS  
INGENIERÍA MECATRÓNICA PENSUM 2006

**TERCER SEMESTRE**

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

56 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO:

**CALCULO MULTIVARIABLE**

CÓDIGO:

**157007**

ÁREA:

**CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS:

**157006**

CORREQUISITO:

CRÉDITOS:

**4**

TIPO DE CURSO:

**TEÓRICA**

### JUSTIFICACIÓN

Todos los fenómenos de la naturaleza, para su correcta interpretación y análisis, necesitan del auxilio de las matemáticas, y el Cálculo Vectorial constituye una herramienta esencial para matemáticos, físicos, ingenieros y demás técnicos y científicos. El análisis vectorial es de gran importancia para la interpretación y solución de muchos problemas de ingeniería. Todos estos conocimientos le aportarán al estudiante las herramientas necesarias para afrontar el estudio y la interpretación de cualquier fenómeno físico con criterio científico.

### OBJETIVO GENERAL

Crear en el alumno habilidades para el raciocinio a nivel vectorial, a través del estudio de geometría del espacio euclideo, sucesiones y series infinitas, funciones vectoriales, integrales en el espacio n-dimensional y calculo vectorial.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conceptualización y comprensión de los contenidos básicos en el área del cálculo vectorial.
- Desarrollar habilidades en la solución de problemas donde intervengan funciones en varias variables, el cálculo integral y el cálculo diferencial.
- Motivar los procesos de raciocinio y análisis.
- Proporcionar al estudiante una visión suficientemente amplia de las bases y aplicaciones de las matemáticas.





## Contenidos Programáticos

**Código** FGA-23 v.01

**Página** 57 de 239

### COMPETENCIAS

- Aplicará los principios del Análisis Vectorial a la solución de problemas concretos del área de la ingeniería.
- Interpretará los fenómenos electromagnéticos y mecánicos usando las herramientas del Cálculo Vectorial.
- Resolverá los problemas de mecánica aplicando los principios del Análisis Vectorial.
- Realizará las operaciones fundamentales con los vectores.

### UNIDAD 1 LA GEOMETRÍA DEL ESPACIO EUCLIDEO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Vectores en el espacio bidimensional y tridimensional.	2	4
Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.	2	4

### UNIDAD 2 SUCESIONES Y SERIES FINITAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Vectores en el espacio bidimensional y tridimensional.	2	4
Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.	2	4
Vectores en el espacio bidimensional y tridimensional.	2	4
Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.	2	4



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

58 de 239

Vectores en el espacio bidimensional y tridimensional.	2	4
Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.	2	4
Vectores en el espacio bidimensional y tridimensional.	2	4
Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.	2	4

### UNIDAD 3 FUNCIONES VECTORIALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Definición de campos vectoriales.	2	4
Representación de campos vectoriales.	2	4
Definiciones de funciones vectoriales.	2	4
Derivada direccional.	2	4
Ecuaciones del movimiento.	3	6
Gradiente.	3	6
Problemas de máximos y mínimos en varias variables.	3	6

### UNIDAD 4 INTEGRALES EN EL ESPACIO N-DIMENSIONAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Integrales dobles.	3	6
Cambio en el orden e integración.	3	6
La integral triple	3	6
Integrales triples en coordenadas cilíndricas, esféricas y rectangulares	3	6



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

59 de 239

### UNIDAD 5 CALCULO VECTORIAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Divergencia y rotacional de un campo vectorial.	3	6
Integral de línea.	3	6
Teorema de Stokes.	3	6
Teorema de Green	3	6
Teorema de Gauss.	3	6

### METODOLOGÍA

- Exposición de temas teóricos por parte del profesor
- Participación de los alumnos en solución de ejercicios
- Utilización de Guías de ejercicios propuestos.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Purcell, Cálculo con Geometría Analítica. Editorial Perrazo Tromba, Calculo Vectorial Edit. Pearson.
- T. M. Apostol, Calculus, Editorial Reverté, Barcelona, 1972.
- L. Leithold, El Cálculo con Geometría Analítica, Harla, Mexico, 1973.
- Protter-Morrey, Cálculo con Geometría Analítica, Addison-Wesley.
- M. Spivak, Calculus, Editorial Reverté, Barcelona, 1978.
- Stein, Cálculo y Geometría Analítica, McGraw-Hill, Madrid, 1984.



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

60 de 239

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- E. Swokowski, Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamericana, 1982.
- G. B. Thomas & R. L. Finney, Cálculo con Geometría Analítica, 6a. edición, Addison-Wesley, Mexico, 1987.
- E. Swokowski, Cálculo con Geometría Analítica, Edit iberoamericana, 1982.

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://bellota.ele.uva.es/~imartin/libro/node8.html>

[http://www.septemediciones.com/c\\_listado\\_libros.php?id\\_categoria=12](http://www.septemediciones.com/c_listado_libros.php?id_categoria=12)

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	61 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **ELECTIVA SOCIO HUMANÍSTICA I** CÓDIGO: **150001**

ÁREA:

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **2** TIPO DE CURSO: **TEÓRICA**

**JUSTIFICACIÓN**

La formación del estudiante no debe limitarse únicamente a sus intereses profesionales como las Ingenierazas, matemáticas, etc, sino que esta debe ser una formación integral no solo debe comprender la capacitación profesional del estudiante sino que debe brindarle al mismo la posibilidad de capacitarse como persona de manera que sus relaciones con los demás sean mas humanas y brindar herramientas de autorreflexión y análisis desde el punto de vista ético-político que les ayude en su desempeño familiar, social, laboral, etc.

**OBJETIVO GENERAL**

Brindar al estudiante una formación integral para que este sepa relacionarse con los demás conociéndose a si mismo y conociendo la dinámica social actual.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Concienciar a los alumnos sobre la importancia del estudio de la sociohumanística, para mejorar su desempeño individual, social, familiar, laboral etc.
- Hacer que los estudiantes comprendan a los humano como producto de su vida social y que solo puede llegar a desarrollarse como tal a partir de ella
- Iniciar un proceso de autorreflexión y autoconocimiento que permita al estudiante una mejor relación consigo mismo y con su entorno social y ambiental



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

62 de 239

### COMPETENCIAS

Con el programa se pretende capacitar al alumno para que en su vida practica sea capaz de entender, explicar y defender las diferentes situaciones sociales que se van presentando a la persona a través del tiempo y de su interrelación con los demás.

### CONTENIDO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
1. Que es el hombre 1.2. El hombre como ser de relaciones 1.2.1 Con el mundo, medio ambiente, tiempo y espacio 1.2.2. Consigo mismo, significado del cuerpo humano, lenguaje, comunicación, limite sexuado 1.2.3. Con los demás, la persona como misterio, ética columna de convivencia humana, el arte de vivir, la política en el ámbito de compromiso con los demás 1.3. Otras campos de relación ( la educación, la familia, la comunicación, la ciencia y la tecnología, liderazgo y toma de decisiones)	19	36
2. El sujeto 2.1. Diferencia entre el Yo, el sujeto y la persona 2.2. La muerte 2.3. El miedo 2.4. Los gustos	5	12
3. Relaciones en el mundo globalizado 3.1. Los medios de comunicación 3.2. Masificación y homogenización 3.3. Neoliberalismo y globalización 3.4. Modernidad y postmodernidad	8	16

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	63 de 239

## METODOLOGÍA

- Inducción al tema por parte del profesor mediante dinámica de grupo y/o breve exposición de los contenidos a trabajar. En este proceso se da participación al estudiante de sus opiniones y pueda inferir los conceptos
- Desarrollo de talleres grupales en el aula de clase con base en lecturas escogidas y puestas en común de dichos trabajos con todo el curso. De aquí se despejan las posibles dudas y se escuchan posiciones divergentes o nuevos aportes al tema
- El profesor sugerirá al grupo de estudiantes la lectura de algunas obras que le ayudaran a complementar las temáticas tratadas. En las fechas acordadas con los estudiantes se desarrollara una mesa redonda para socializar el contenido de dichos libros y se entregara un informe
- Elaboración de ensayos con base en lecturas escogidas para realizar fuera del aula de clase
- Preparación de exposiciones por parte de los estudiantes
- Observación de un video educativo y elaboración de ensayo sobre el mismo

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- CRUZ KRONFLY, Fernando. La tierra que atardece. Ensayos sobre la modernidad y la contemporaneidad. Editorial Ariel. Bogota 1998
- Gevear, Joseph. El problema del hombre. Introducción a la Antropología filosófica.
- KRISHNAMURTI, Jiddu. Pensando en cosas. El propósito de la educación. Editorial Colina. 1996
- MING, Hsing. El libro de la nada. Discursos dados por Osho sobre la mente de fe de Sosan. Editorial Neo Person. 1997
- SHAPIRO, Lawrence. Inteligencia Emocional. Javier Vergara Editor. Buenos Aires. 2000
- CORNEJO, Miguel Angel. Enciclopedia de Excelencia. Grijalbo. México 2000
- SAVATER, Fernando. Ética para amador. Ariel. Barcelona, 1996
- SAVATER, Fernando. El valor de elegir. Ariel. Barcelona, 1998

## DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

[www.encuentra.com](http://www.encuentra.com)  
[www.gva.es/cida/dogv/3829.chtm](http://www.gva.es/cida/dogv/3829.chtm)

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	64 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

ASIGNATURA : **ELECTROMAGNETISMO** CÓDIGO: **157009**

ÁREA: **CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS: **157019** CORREQUISITO: **157014**

CRÉDITOS: **4** CURSO: TIPO DE **TEÓRICA**

**JUSTIFICACIÓN**

Los fenómenos físicos de la naturaleza y su correcta interpretación y análisis, constituyen para el ingeniero un contexto de gran importancia para la interpretación y solución de muchos problemas de ingeniería. El movimiento de cuerpos en campos electromagnéticos y la aplicación de conceptos matemáticos avanzados para la solución de problemas conforman los temas del curso.

**OBJETIVO GENERAL**

Estudiar e interpretar los fenómenos electromagnéticos fundamentados en la definición de las leyes y conceptos fundamentales de la electrostática, corrientes estacionarias, magnetoestática e inducción electromagnética.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Exponer los conceptos fundamentales de electrostática y magnetoestática desde un perspectiva histórica que cubre desde la ley de Coulomb hasta la ley de inducción de Faraday y la ley de Lenz.
- Introducir al estudiante en las ecuaciones de Maxwell en su forma diferencial e integral

**COMPETENCIAS**

- El alumno obtendrá las bases para entender los dispositivos eléctricos y magnéticos. También, podrá hacer una instalación eléctrica casera, circuito elemental.
- El alumno aprenderá a manipular la herramienta básica del álgebra y cálculo vectorial.
- El alumno podrá resolver problemas tipo, en los cuales será capaz de relacionar los conceptos del electromagnetismo en analizar e interpretar situaciones concretas.





## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

65 de 239

### UNIDAD 1 INTERACCIÓN GRAVITACIONAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
La Ley de gravitación universal	2	4
Masa inercial y gravitacional	1	2
Movimiento general bajo interacción gravitacional	2	4
<ul style="list-style-type: none"><li>• Campo gravitacional</li><li>• Campo gravitacional debido a un cuerpo esférico</li><li>• La gravitación y las fuerzas intermoleculares</li></ul>	1	2
Representaciones graficas de un campo vectorial y Principio de equivalencia	2	4

### UNIDAD 2 ELECTROSTÁTICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Carga eléctrica.	2	4
Constitución de la materia.	1	2
Conservación	2	4
Cuantización	1	2
Medios materiales: Conductores, aislantes, semiconductores	2	4
Ley de Coulomb: principio de Superposición	1	2

### UNIDAD 3 CAMPO ELÉCTRICO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Definición y representación del campo eléctrico	2	4
Campo de una partícula cargada	1	2
Campo de un dipolo eléctrico, fuerza, troqué y energía potencial de un dipolo eléctrico	2	4



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

66 de 239

### UNIDAD 4 LEY DE GAUSS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Repaso de calculo Vectorial, integral de superficie e integral de lineal	2	4
Ley de Gauss	1	2
Potencial electroestático	1	2
Energía potencial Electrostática	1	2
Ecuación de Poisson	2	4
Aplicación de la electrostática	1	2

### UNIDAD 5 CAPACITORES Y DIELECTRICOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Capacitancia y materiales dieléctricos	1	2
Mecanismos de polarización	2	4
Capacitores como elementos de un circuito	1	2
Energía almacenada en el campo eléctrico	1	2
Polarización y desplazamiento	2	4
Condiciones de frontera para E, D y P	1	2

### UNIDAD 6 LEY DE OHM

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Corriente densidad de corriente	1	2
Fuerza electromotriz y diferencia de potencial	1	2
Ley de Ohm	1	2



## Contenidos Programáticos

Código FGA-23 v.01

Página 67 de 239

Resistencias como elementos de un circuito	2	4
Análisis de circuitos	1	2
Leyes de Kirchhoff	1	2
Carga y descarga de capacitores	1	2

### UNIDAD 7 MAGNETOSTATICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Movimiento de una partícula cargada en campos eléctricos y magnéticos. Fuerza de Lorentz	1	2
Dinámica de partículas cargadas	1	2
Flujo magnético y ley de gauss para campo magnético	1	2
Ley de Biot y savat	1	2
Ley de Ampere	1	2
Bobinas solenoidales y toroidales	1	2
Sección de problemas para distribución de corriente	1	2
Medidas eléctricas, galvanómetro, amperímetro, voltímetro, puente de Wheatstone, etc.	1	2

### UNIDAD 8 INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y ECUACIONES DE MAXWELL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Ley de inducción de Faraday	1	2
Ley de Lenz y corrientes de Foucault	1	2
Autoinducción e inductancia mutua	1	2
Transformadores	1	2
Propiedades magnéticas de la materia	1	2
Ecuaciones de Maxwell	1	2



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

68 de 239

### UNIDAD 9 CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA Y RESONANCIA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Circuito Simple	1	2
Circuito RLC	1	2
Fasores y reactancias	1	2
Potencia en circuitos de CA	1	2

#### METODOLOGÍA

Clases magistrales por parte del profesor.  
Ejercicios propuestos  
Exposición por equipos por parte de los alumnos de temas básicos relacionados con la aplicación de los conceptos relacionados con el curso.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- MCKELVEY John, grotch howard, Física para ciencias e ingeniería, Vol. 2 edt harla. Cap 15 a 22
- D.HALLIDAY, R. RESNICK, J WALKER, Fundamentos De Física (Parte II ), j. Wiley, 1996
- ALONSO MARCELO, Finn Edward, Física, Vol. II: campos y ondas, edt Addison Wesley
- FEYNMANN Richard, Física Vol. II: electromagnetismo y materia, edt. Addison Wesley
- SEARS, Francis W., Mark W. Zemansky y Hugh D. Young, Física Universitaria. Vol. II, Sexta edición en español. México : Fondo Educativo Interamericano. 1986.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- David K. Cheng. Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería. Editorial Addison Wesley Longman . Primera Edición. México. 1998
- Robert M. Eisberg Y Lawrence S. Lerner, Física Fundamentos y Aplicaciones, VOL II. Editorial Mc Graw Hill. Primera Edición, 1990.
- Edward M. Purcell. Electricidad y Magnetismo, VOL II. Editorial Reverté, 1973.

#### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.cec.uchile.cl/~cutreras/apuntes/nuevo.html>  
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/elecmagnet/elecmagnet.htm>



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

69 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO:

**LABORATORIO DE  
ELECTROMAGNETISMO**

CÓDIGO:

**157014**

ÁREA:

**CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS:

CORREQUISITO:

**157009**

CRÉDITOS:

**1**

CURSO:

TIPO DE

**PRACTICA**

### JUSTIFICACIÓN

Este es un curso experimental, en el que se ofrece al estudiante la realización de experimentos, obligatorios y libres, en que se hacen evidentes importantes conceptos del Electromagnetismo.

### OBJETIVO GENERAL

Mostrar al estudiante la realidad tangible de los conceptos aprendidos en el curso de electromagnetismo y que el desarrolle su iniciativa al proponer las prácticas libres.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Aplicar los conceptos aprendidos en su curso de Electromagnetismo  
Comprender la naturaleza experimental de la física.  
Diseñar algunas prácticas sobre los temas que se mencionan en el curso

### COMPETENCIAS

En este curso el estudiante será capaz de:

- Reconocer experimentalmente los conceptos aprendidos en su curso de Electromagnetismo
- Comprender la naturaleza experimental del método científico en la física
- Diseñar algunas prácticas sobre los temas de electromagnetismo.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

70 de 239

### PRACTICA 1

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Circuitos AC y DC.</li><li>• Ley de Ohm.</li><li>• El diodo.</li><li>• Divisores de voltaje y de corriente.</li><li>• Modelos de Thevenin.</li></ul>	8	0

### PRACTICA 2

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Condensadores y bobinas	1	0
Circuito diferenciador	1	0
Circuito integrador	1	0
Filtros de frecuencia.	1	0

### PRACTICA 3

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Diodos. Circuito resonante RLC.	1	0
Rectificadores, Rizo.	1	0
Limitadores.	1	0

### PRACTICA 4

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Transistores I y Caracterización	1	0
Amplificadores de señal	1	0
Interruptores	1	0
Ecuación de Ebers--Moll.	1	0



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

71 de 239

### PRACTICA 5

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Transistores II	1	0
Amplificadores diferenciales	1	0

### PRACTICA 6

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Transistores de efecto de campo (FET) I.	1	0
Caracterización, fuente de corriente	1	0
Seguidor de corriente y Controlador de resistencia	1	0
Amplitud modulada	1	0
Emisor de radio.	1	0

### PRACTICA 7

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Amplificadores operacionales I.	2	0
Amplificador inversor	2	0
Amplificador no-inversor	2	0
Seguidor de corriente y fuente de corriente	2	0
Convertidor corriente--voltaje. Sumadores.	2	0

### PRACTICA 8

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Amplificadores operacionales II y limitaciones.	2	0
Amplificador AC e Integrador	2	0
Diferenciador. Rectificador activo	2	0

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	72 de 239

#### PRACTICA 9

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Osciladores y comparadores	2	0
Tipos de osciladores	2	0
Oscilaciones espurias	2	0

#### METODOLOGÍA

En el curso se desarrollará a través de la exposición oral de los temas por parte del profesor, con la participación amplia del alumno en las discusiones promovidas en las clases, y en la solución de los problemas bajo la guía el profesor. Se dedicará una buena parte del curso al uso y/o la implementación de algoritmos en la computadora. Además se tendrá como material didáctico: Material audiovisual Algoritmos en la computadora.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- David K. Cheng. Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería. Editorial Addison Wesley Longman . Primera Edición. México. 1998
- Robert M. Eisberg Y Lawrence S. Lerner, Física Fundamentos y Aplicaciones, VOL II. Editorial Mc Graw Hill. Primera Edición, 1990.
- Edward M. Purcell. Electricidad y Magnetismo, VOL II. Editorial Reverté, 1973.
- J. Millman and Grabel. "Microelectronics". (Mc. Graw Hill. USA:1988.)
- M. Morris Mano. "Diseño Digital" (Prentice Hall.1987).

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Edward M. Purcell. Electricidad y Magnetismo, VOL II. Editorial Reverté, 1973.
- Tipler PA. 1993. Física (Vol. II), 3a. Edición. Editorial Reverté, S.A., Barcelona.
- Giancoli DC. 1981. Física General (Vol. II). Prentice-Hall Hispaniamericana S.A., México, Englewood Cliffs.
- Paul Horowitz y Winfield Hill. "The Art of Electronics". (Cambridge. USA: 1990)
- Thomas C. Hayes y Paul Horowitz. "Student Manual for the Art of Electronics". (Cambridge. USA:1996)
- J.J. Brophy. Basic electronics for Scientists. (Mc. Graw Hill. USA:1977).





## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

73 de 239

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.fc.uaem.mx/LICENCIATURA/plan98/fisica/>

<http://info.pue.udlap.mx/>

<http://www.cec.uchile.cl/~cutreras/apuntes/nuevo.html>

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/electromagnet/electromagnet.htm>



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

74 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA DE: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO:

**MECÁNICA ANALÍTICA**

CÓDIGO:

**168108**

ÁREA:

**BÁSICAS DE INGENIERÍA**

REQUISITOS:

**157019**

CORREQUISITO:

CRÉDITOS:

**3**

TIPO DE CURSO:

**TEÓRICO-PRACTICA**

### JUSTIFICACIÓN

La estática y la dinámica son áreas fundamentales en la ingeniería. Diversos análisis de la ingeniería dependen principalmente de los principios de la mecánica. El diseño de equipos y mecanismos depende en gran parte de la interpretación y predicción del comportamiento de los elementos componentes, y aquí es donde la mecánica analítica provee su ayuda como potente herramienta de análisis.

### OBJETIVO GENERAL

Forjar en el estudiante de Ingeniería los conocimientos y las competencias necesarias para analizar e implementar diferentes conceptos de la mecánica vectorial a la solución y mejoramiento de sistemas mecánicos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar el criterio del equilibrio de una partícula a problemas prácticos en los que intervienen fuerzas concurrentes mediante la utilización de vectores.
- Analizar el efecto de las fuerzas aplicadas sobre un sólido rígido y aprender a sustituir un sistema de fuerzas por un sistema equivalente más simple.
- Utilizar diagramas de sólido libre para resolver problemas de equilibrio y expresar la equivalencia entre los sistemas de fuerzas o entre los sistemas vectoriales.
- Determinar las fuerzas desconocidas que están aplicadas sobre el cuerpo rígido o reacciones desconocidas sobre éste por sus puntos de apoyo.
- Determinar el centroide y centro de gravedad de áreas y líneas, y volúmenes respectivamente.
- Analizar el movimiento de cuerpos rígidos mediante sistemas coordenados x-y, n-t y r- $\theta$ .
- Analizar el movimiento de cuerpos rígidos teniendo en cuenta los principios de cinética.



## Contenidos Programáticos

Código FGA-23 v.01

Página 75 de 239

### COMPETENCIAS

- Capacidad de comprensión y planteamiento de alternativas de solución de problemas utilizando los procesos de manufactura I.
- Capacidad de organización y responsabilidad del trabajo para desarrollar las tareas con el máximo de eficacia y eficiencia.
- Disposición y habilidad para colaborar de manera coordinada en las tareas realizadas conjuntamente por un equipo de personas para conquistar un objetivo propuesto.
- Capacidad de realizar una tarea de forma independiente, ejecutándola de principio hasta el final, sin necesidad de recibir ninguna ayuda o apoyo.
- Capacidad de iniciativa o habilidad y disposición para tomar decisiones sobre propuestas o acciones.

### UNIDAD 1: ESTÁTICA DE PARTÍCULAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Fuerzas en el Plano	1	2
Fuerzas en el Espacio	1	2

### UNIDAD 2: CUERPOS RÍGIDOS, SISTEMAS DE FUERZAS EQUIVALENTES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Momento de una fuerza alrededor de un punto	2	4
Momento de una fuerza alrededor de un eje	2	4
Descomposición de una fuerza en una fuerza y un par	2	4
Sistemas equivalentes de fuerzas	2	4

### UNIDAD 3: EQUILIBRIO DE CUERPOS RÍGIDOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Equilibrio en dos dimensiones	2	4
Equilibrio en tres dimensiones	2	4

### UNIDAD 4: FUERZAS DISTRIBUIDAS, CENTROIDES Y CENTROS DE GRAVEDAD

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Determinación de Centroides por Integración	2	4
Cargas Distribuidas en Vigas	2	4
Fuerzas sobre Superficies Distribuidas	2	4
Centro de Gravedad de un Cuerpo	1	2



## Contenidos Programáticos

Código FGA-23 v.01

Página 76 de 239

Tridimensional		
Centroide de un Volumen	1	2
Determinación del Centroide de Volúmenes por Integración	2	4

### UNIDAD 5: ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Armaduras	2	4
Bastidores y Máquinas	2	4

### UNIDAD 6: CINEMÁTICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Movimiento rectilíneo de una partícula	3	6
Movimiento angular de una línea	3	6
Movimiento curvilíneo: x-y, n-t, r- $\theta$	3	6
Movimiento de cuerpos rígidos	3	6

### UNIDAD 7: CINÉTICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Fuerza, masa y aceleración	2	4
Movimiento rectilíneo	3	6
Movimiento curvilíneo	3	6

### METODOLOGÍA

El estudiante previamente estudiará el tema a tratar en clase en la cual se aclararán las inquietudes y posteriormente se realizarán ejercicios de aplicación

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	77 de 239

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BEER Ferdinand P. And JHONSTON E. Russell Jr. Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática. Mc Graw Hill.
- HIBBELER Russell Charles. Ingeniería Mecánica. Estática. Prentice Hall.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- SANDOR Bela I. Ingeniería Mecánica. Estática. Mc Graw Hill.
- HUANG T.C. Mecánica para Ingenieros. Tomo I. Estática. Fondo Educativo Interamericano S.A.
- BEDFORD Anthony y FOWLER Wallace. Mecánica para Ingeniería: Estática. Addison Wesley.
- BORESI Arthur y Schmidt Richard. Ingeniería Mecánica: Estática. Editorial Thomson.

#### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

[http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/teoria/A\\_Franco/default.htm](http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/teoria/A_Franco/default.htm) Guía con aplicaciones.  
<http://www.mhhe.com/engcs/engmech/beerjohnston/vm/index.mhtml> Página oficial del libro con importantes ayudas  
[http://www-users.aston.ac.uk/~pennyjet/me1017/ME1017\\_1.pdf](http://www-users.aston.ac.uk/~pennyjet/me1017/ME1017_1.pdf) Lecturas y problemas resueltos

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	78 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **PROGRAMACIÓN II** CÓDIGO: **167003**

ÁREA: **BÁSICAS DE INGENIERÍA**

REQUISITOS: **157002, 167002** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** CURSO: **TEÓRICO-PRACTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

Los lenguajes de programación son las herramientas básicas para la creación de programas, constituyéndose en elementos indispensables para que el Programador concrete sus algoritmos en instrucciones que puedan ser interpretados por un computador. En los últimos años han aparecido en el mercado una gran variedad de lenguajes de programación, tanto para micro y minicomputadores, como para grandes sistemas, constituyéndose en herramientas ampliamente utilizadas en entornos muy diversos de maquinas y sistemas operativos. Teniendo en cuenta lo expuesto, esta materia pretende proveer al estudiante el conocimiento y la destreza para la escritura de programas de acuerdo a las especificaciones realizadas por el profesor, quien cumple el papel de Analista de Sistemas, orientando al alumno en su papel de Programador, en situaciones de aprendizaje cercanas a la vida laboral real, utilizando EL LENGUAJES DE PROGRAMACION C. Para los estudiantes, esta herramienta constituye un magnifico banco de pruebas ayudándolos a construir prototipos que simulen situaciones reales de aplicaciones informáticas, comprender los principios básicos de los lenguajes de programación, y tener los conocimientos, actitud y apertura mental, necesarios para el fácil autoaprendizaje de cualquier lenguaje de programación.

#### OBJETIVO GENERAL

Capacitar al estudiante en el análisis y diseño de algoritmos y el empleo eficiente del lenguaje de programación C.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

79 de 239

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar y entender los problemas propuestos para darle solución práctica por medio del Lenguaje C.
- Manipular adecuadamente una herramienta para la generación de programas como en este caso el compilador de Lenguaje C.
- Escribir programas de computadores utilizando el lenguaje de programación C.
- Realizar análisis comparativos entre las posibles soluciones de un problema
- Utilizar los conocimientos y destrezas adquiridos para el autoaprendizaje de nuevos lenguajes de programación.
- Apreciar los resultados del trabajo grupal para complementar conocimientos y habilidades en pos de un objetivo común.

### COMPETENCIAS

Plantear soluciones a problemas utilizando el lenguaje de programación C y con un tipo de programación estructurada.

### UNIDAD 1. REPASO ARREGLOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nociones básicas</li><li>• Tipos de arreglos</li></ul>	2	2
<ul style="list-style-type: none"><li>• Arreglos unidimensionales</li><li>• Operaciones con arreglos</li></ul>	4	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Arreglos bidimensionales</li><li>• Arreglos tridimensionales</li></ul>	4	3

### UNIDAD 2 SUBPROGRAMAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Clasificación de los subprogramas	2	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Procedimientos</li><li>• Parámetros</li></ul>	4	3
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variables locales y globales</li><li>• Llamadas a procedimientos</li></ul>	4	3



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

80 de 239

### UNIDAD 3 ORDENACIÓN Y BÚSQUEDA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Ordenación</li><li>Ordenación por burbuja</li></ul>	2	3
<ul style="list-style-type: none"><li>Ordenación por selección</li><li>Ordenación por inserción</li></ul>	2	4
Ordenación shell	2	4
<ul style="list-style-type: none"><li>Búsqueda lineal</li><li>Búsqueda binaria</li></ul>	4	4

### UNIDAD 4. CADENAS DE CARACTERES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Fundamentos de cadenas y caracteres	2	4
Operaciones con cadenas	4	4
Otras funciones de cadenas	2	4

### UNIDAD 5. TIPOS DE DATOS NUMÉRICOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Sintaxis de la definición de tipos ENUMERADOS	2	4
<ul style="list-style-type: none"><li>Cómo inicializar estructuras</li><li>Cómo tener acceso a miembros de estructuras</li></ul>	3	4
Cómo utilizar estructuras con funciones	3	4
Typedef	3	4

### UNIDAD 6. ARCHIVOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Concepto de archivo: estructura jerárquica</li><li>Campos</li><li>Registros</li><li>Archivos</li></ul>	3	4
<ul style="list-style-type: none"><li>Bases de datos</li><li>Organización de archivos</li></ul>	3	4
<ul style="list-style-type: none"><li>archivo de acceso secuencial</li><li>archivo de acceso directo</li></ul>	3	4





## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

81 de 239

<ul style="list-style-type: none"><li>• Operaciones sobre archivos</li><li>• Creación</li><li>• consulta</li><li>• actualización</li><li>• modificaciones</li></ul>	3	4
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión de archivos</li><li>• Crear un archivo</li><li>• Abrir un archivo</li><li>• Cerrar un archivo</li><li>• Borrar archivos</li></ul>	3	4

### METODOLOGÍA

- La materia cuenta con 4 horas de clase las cuales se divide en dos horas teórica en la que se hace una presentación magistral del tema en curso que incluye la presentación de un programa ejemplo sobre el mismo. Las otras dos horas se dedican para realizar una actividad práctica en la sala de computo aplicando lo visto en la clase teórica.
- Después de cada sesión de clase se dejan propuestas actividades que el estudiante puede realizar por fuera de clase para practicar lo visto en la misma.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- H.M DEITEL/ P.J DEITEL Como programar en C/C++. Ed. Prentice Hall
- JOYANES, Aguilar Luis. Fundamentos de Programación Ed. McGraw-Hill
- CARRILLO. E. Introducción a los computadores. Ediciones UIS. 1995.
- CORREA G. Diagramación y Programación Libre y estructurada. EAFIT. 1990.
- LOZANO. L. Diagramación y programación. McGraw Hill. 1986.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- PROGRAMACIÓN EN C. Gotfried Byron. Mc. Graw-Hill. 1991.
- Lenguaje C/ Cesar Becerra Santamaría
- 270 Principales funciones del turbo C / Cesar Becerra Santamaría
- C++ Una herramienta para la programación orientada a objetos/Cesar Becerra
- C++ para programadores / Herbert Schildt



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

82 de 239

### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.cyberdiem.com/vin/learn.html>  
<http://www.cs.cf.ac.uk/Dave/C/CE.html>  
<http://www.cs.wpi.edu/Programs/courses/>  
[ftp://scitsc.wlv.ac.uk/pub/cprog/prog.course.wlv./](ftp://scitsc.wlv.ac.uk/pub/cprog/prog.course.wlv/)  
<http://www.lysator.liu.se/c/>  
<http://www.uow.edu.au/~nabg/ABC/ABC.html>  
<http://www.inf.utfsm.cl/~ccastro/IWI-131/>  
<http://dis.unal.edu.co/profesores/jortiz/prog/>  
<http://www.is.escuelaing.edu.co/ asignaturas/pcom/menupcom.htm>  
<http://www.planetiso.com/cpp.html>  
<http://www.zator.com/Cpp/E1.htm>  
<http://www.programacion.com/votar/id=759&obj=enlace/>  
<http://www.bit.es/cursos/cpp.htm>  
<http://www.lab.dit.upm.es/~cdatlab/cursos/cdatlab/c2/tsld001.htm>  
[http://www.lafacu.com/apuntes/informatica/lenguajecpp\\_1/default.htm](http://www.lafacu.com/apuntes/informatica/lenguajecpp_1/default.htm)  
<http://listas.rcp.net.pe/pipermail/programacion/2002-December/001436.html>



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

83 de 239

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS  
INGENIERÍA MECATRÓNICA PENSUM 2006

**CUARTO SEMESTRE**

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	84 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **CIRCUITOS ELÉCTRICOS I**      CÓDIGO: **167105**

ÁREA: **BÁSICAS DE INGENIERÍA**

REQUISITOS: **157009**      CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **4**      TIPO DE CURSO: **TEÓRICO-PRACTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

Desde su aparición en 1800, la teoría de los circuitos eléctricos se encarga de demostrar y sustentar los principios básicos y fenómenos eléctricos de los materiales, elementos y circuitos, y se mantienen a pesar de la constante aparición de nuevos y modernos equipos que utilizan la electricidad.

El análisis de circuitos es la puerta a través de la cual los estudiantes de ingeniería electrónica empiezan su carrera, adquiriendo las habilidades y el conocimiento básico de las leyes primarias de la electricidad y los circuitos, que permitirán avanzar en áreas especializadas como la electrónica analógica y digital, teoría de control, telecomunicaciones, otras.

La presente asignatura está enfocada en formar a los estudiantes bases sólidas en la teoría de circuitos llegando hasta la comprensión de los más importantes teoremas en el análisis de redes de corriente directa y los elementos de almacenamiento.

#### OBJETIVO GENERAL

Conocer, comprender y verificar los conceptos básicos y las leyes que rigen los circuitos eléctricos, adquiriendo destreza en el análisis y diseño de redes eléctricas DC y sus teoremas.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los conceptos básicos de la teoría de circuitos, las magnitudes y relación entre sus unidades.
- Estudiar y comprender las leyes eléctricas que rigen los circuitos, comprobando su efecto en los elementos que lo conforman
- Analizar la naturaleza de las distintas fuentes utilizadas en circuitos, sus diferencias, utilidades y desempeño. Introducir conocimientos básicos en amplificadores operacionales como herramienta fundamental de los circuitos eléctricos.
- Poner en práctica los principios aprendidos para aplicar teoremas de redes en circuitos que permitan dar solución a incógnitas presentes en los mismos.
- Entender y verificar el funcionamiento de los elementos que forman parte de los circuitos de acuerdo a sus diversas configuraciones.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

85 de 239

### COMPETENCIAS

Para un mejor entendimiento del programa a desarrollar el estudiante debe tener conocimientos en

#### UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN


TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>Definiciones y Unidades</li><li>Carga y Corriente</li><li>Voltaje, Energía y Potencia</li><li>Elementos Activos y Pasivos</li><li>Relación entre la tensión y la intensidad</li><li>Fuentes de voltaje de CC</li><li>Fuentes de voltaje de CA</li></ul>	24	24

#### UNIDAD 2: CIRCUITOS RESISTIVOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>Ley de Ohm</li><li>Leyes de Kirchhoff</li><li>Subcircuitos Equivalentes</li><li>Series equivalentes y División de voltaje</li><li>Equivalentes en paralelo y división de corriente</li><li>Equivalentes de Thevenin y Norton</li><li>Circuitos con fuentes dependientes</li></ul>	24	24

#### UNIDAD 3: MÉTODOS DE ANÁLISIS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>Linealidad y proporcionalidad</li><li>Superposición</li><li>Análisis nodal</li><li>Análisis de mallas</li><li>Ejercicios de aplicación</li></ul>	24	24

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	86 de 239

#### UNIDAD 4: ELEMENTOS DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitores</li> <li>• Almacenamiento de energía en capacitores</li> <li>• Capacitores en serie y en paralelo</li> <li>• Almacenamiento de energía en inductores</li> <li>• Inductores en serie y en paralelo</li> <li>• Estado estable en DC</li> <li>• Capacitores e inductores prácticos</li> </ul>	24	24

#### METODOLOGÍA

Este curso se desarrolla de manera teórico práctica, con orientación directa del profesor, realizando exposiciones de cada tema con participación de los estudiantes, sesiones de ejercicios de aplicación y practicas de laboratorio de cada unidad tratada

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

#### BIBLIOGRÁFICA BÁSICA

- Circuitos Eléctricos Introducción al Análisis y Diseño. Dorf/Svoboda. 3ª edición 2000
- Análisis Básico de Circuitos Eléctricos. Jhonson David E. Cuarta y quinta edición.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Análisis de Circuitos en Ingeniería. Hayt William
- Análisis de Circuitos con Cadence Pspice Baez López David. 2002
- Electric Circuits. Mahmood Nahvi y Joseph Edminister Cuarta edición 2003.
- Electric Circuits Fundamentals. Floyd Thomas L Cuarta edición.
- Basic Circuit Análisis. Omalley
- The Analysis and Design of Linear Circuits. Roland Thomas / Albert Rosa. Wiley

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	87 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **ECUACIONES DIFERENCIALES** CÓDIGO: **157008**

ÁREA: **BÁSICAS DE INGENIERÍA**

REQUISITOS: **157007** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **4** TIPO DE CURSO: **TEÓRICA**

**JUSTIFICACIÓN**

La formación de todo profesional debe ir precedida de una amplia fundamentación en ciencias básicas. El cálculo diferencial cimienta las bases para la comprensión analítica de conceptos básicos como: el comportamiento de funciones, desigualdades, valor absoluto, las nociones intuitivas del límite y continuidad, derivación y su aplicación práctica en situaciones cotidianas de la naturaleza, que más adelante utilizará el estudiante como herramienta analítica de modelamiento y solución en su que hacer profesional. Durante el desarrollo del programa el estudiante despierta el sentido lógico y crítico de raciocinio, propio de las matemáticas, que le permitirá estructurar su pensamiento bajo el paradigma del método científico de las ciencias experimentales.

El curso se justifica en el pensum de la carrera , ya que enseña técnicas y métodos sobre como resolver una ecuación diferencial de cualquier orden, y además se estudia la transformación de LAPLACE, conceptos que se necesitan y aplicarán en cursos posteriores de la carrera. Las ecuaciones diferenciales forman una de las herramientas más poderosas para la solución de problemas científicos. Las técnicas desarrolladas en el curso del programa ayudan al Ingeniero a la resolución de problemas, en especial en situaciones donde los problemas sean modelados bajo variaciones de propiedades con respecto al tiempo y otras variables. La matriz le permitirá al estudiante desarrollan las técnicas que utilizará a futuro, como métodos numéricos, programación dinámica que desafortunadamente tendré que profundizar el estudiante bajo su autoformación.

**OBJETIVO GENERAL**

Fomentar en el estudiante las habilidades para la solución de problemas a través del planteamiento de ecuaciones diferenciales de todo orden y estudiar sus aplicaciones con el objeto de fundamentar los cursos de métodos numéricos y simulación.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

88 de 239

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar habilidades en la solución de problemas relacionados con el cálculo diferencial e integral.
- Capacitar al estudiante en el planteamiento y solución de ecuaciones diferenciales.
- Aplicar el cálculo en la solución de problemas relacionados con ecuaciones diferenciales de diferente orden.
- Aplicar las series de potencias para la solución de ecuaciones diferenciales.

### COMPETENCIAS

El estudiante estará en capacidad de:

- Plantear soluciones a problemas usando ecuaciones diferenciales
- Diferenciar los diferentes tipos de métodos en la solución de una ecuación diferencial.
- Aplicar las ecuaciones diferenciales en la solución de problemas de aplicación para ingeniería.

### UNIDAD 1 ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Nociones fundamentales.	2	4
Teorema de existencia y unicidad.	2	4
Problemas de valor inicial.	2	4
Modelamiento por ecuaciones diferenciales.	2	4

### UNIDAD 2 ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Variables separables	2	4
Ecuaciones Homogéneas Ecuaciones exactas. Ecuaciones lineales.	2	4
Ecuaciones de Bernoulli	2	4
Factores integrantes	2	4
Otras ecuaciones y transformaciones.	2	4





## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

89 de 239

### UNIDAD 3 ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Ecuaciones reducibles a primer orden.	2	4
Tipos especiales de ecuaciones de segundo orden.	2	4
Ecuaciones lineales con coeficientes constantes. Ecuaciones lineales homogéneas de segundo orden con coeficientes constantes	2	4
Variación de parámetros.	2	4
Ecuación de Cauchy-Euler.	2	4
Sistemas de Ecuaciones diferenciales lineales: solución por el método matricial.	2	4

### UNIDAD 4 SOLUCIÓN EN FORMA DE SERIES DE POTENCIAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Serie de potencias.	2	4
Soluciones en torno a puntos ordinarios.	2	4
Soluciones en torno a puntos singulares.	3	6

### UNIDAD 5 LA TRANSFORMADA DE LAPLACE

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Definición de la transformada de Laplace.	3	6
Transformada inversa.	3	6
Teoremas de la traslación y derivadas de una transformada.	3	6
Transformadas de derivadas, integrales y funciones periódicas.	3	6
Sistemas de ecuaciones lineales.	3	6



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

90 de 239

### UNIDAD 6 SOLUCIÓN DE ECUACIONES DIFERENCIALES MEDIANTE SERIES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Solución en serie de potencias en torno a puntos ordinarios.	3	6
Solución en torno a puntos singulares.	3	6
El método de Frobenius.	3	6
Ecuaciones de Bessel y de Legendre.	3	6

### METODOLOGÍA

Se realizarán por parte del profesor:

- Clases magistrales
- Ejercicios propuestos.
- Asesorías de parte del profesor.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BERNOULLI, Ecuaciones diferenciales. Ed. Prentice Hall.
- BOYCE D´prima Ecuaciones diferenciales.
- THOMAS, George B. Cálculo Infinitesimal con Geometría Analítica. Editorial Aguilar, Madrid, 1970.
- ZILL, Dennis Ecuaciones diferenciales. Segunda edición, Grupo Editorial Iberoamérica, 1988.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- T. M. Apostol, Calculus, Editorial Reverté, Barcelona, 1972.
- L. Leithold, El Cálculo con Geometría Analítica, Harla, Mexico, 1973.
- Protter-Morrey, Cálculo con Geometría Analítica, Addison-Wesley.
- M. Spivak, Calculus, Editorial Reverté, Barcelona, 1978.
- Stein, Cálculo y Geometría Analítica, McGraw-Hill, Madrid, 1984

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	91 de 239

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

<http://ecuacionesdiferenciales.8m.com/>  
<http://personales.ya.com/casanchi/mat/varona01.htm>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	92 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **LABORATORIO DE OSCILACIONES Y ONDAS** CÓDIGO: **157016**

ÁREA: **CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS:  CORREQUISITO: **157020**

CRÉDITOS: **1** CURSO:  TIPO DE **PRÁCTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

La física como disciplina del conocimiento fuertemente estructurada incluye dentro de su metodología la experimentación como forma de validar teorías y hallar vacíos de conocimiento. El laboratorio de ondas busca por ello introducir al estudiante en las herramientas y procedimientos de la experimentación básica científica, que se extienden a la experimentación aplicada.

#### OBJETIVO GENERAL

- Proporcionar al estudiante experiencia práctica relacionada con los conceptos de la Mecánica Ondulatoria.
- Capacitar al estudiante en el análisis de los datos obtenidos de un proceso de experimentación.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proporcionar al estudiante experiencias aplicadas de la mecánica ondulatoria que le ayuden a comprender leyes y principios físicos generales.
- Capacitar al estudiante para que reconozca la importancia de la mecánica ondulatoria dentro del conjunto de conocimientos de las carreras de física y de ingeniería.
- Capacitar al estudiante en los métodos de medición de algunas magnitudes físicas y en análisis estadístico de dichas mediciones.
- Guiar al estudiante hacia el reconocimiento experimental de las Leyes del Movimiento Ondulatorio en medios elásticos y en el espacio libre.
- Guiar al estudiante hacia el reconocimiento experimental y aplicación de las Leyes de reflexión y refracción, la dispersión, la absorción, la interferencia y la difracción de las ondas en la solución de una problemática experimental.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	93 de 239

## COMPETENCIAS

### Moral. El estudiante:

- Manifiesta honestidad en la elaboración de trabajos, uso del tiempo destinado para la asignatura y en los procesos de evaluación.
- Comparte sus conocimientos y habilidades con sus compañeros
- Colabora con sus actitudes en el proceso de aprendizaje en el aula.
- Valora y reconoce los aportes de las personas que han contribuido con el avance de la disciplina.
- Respeta las apreciaciones que hacen sus docentes y compañeros.
- Es responsable en la entrega de trabajos y en la preparación de sus clases y evaluaciones.

### Afectiva. El estudiante:

- Muestra interés en relacionar y aplicar los conceptos de la asignatura con las de otras disciplinas.
- Manifiesta agrado por el rigor conceptual y teórico en la construcción del conocimiento.
- Muestra agrado y compromiso con lo que estudia.
- Demuestra sentido de trabajo en equipo, solidaridad, sentido de identidad y pertenencia enriqueciendo el ejercicio de la academia.

### Físico-sensible. El estudiante:

- Maneja los códigos y símbolos propios de la asignatura.
- Muestra agilidad en el desarrollo de los procesos involucrados en la solución de situaciones presentadas.
- Desarrolla los talleres y actividades propuestas como apoyo para enriquecer el proceso de aprendizaje.

### Intelectual. El estudiante:

- Manifiesta creatividad, espíritu investigativo, hábitos de lectura e interpretación de textos técnicos, gusto por el trabajo cooperativo, y destreza en la elaboración de experiencias comprobatorias.
- Maneja conceptos de análisis de datos y los aplica en cualquier área donde se recopile información experimental o de campo.
- Planea un montaje experimental para adquirir datos experimentales sobre un fenómeno dado.
- Maneja el concepto de ondas para aplicarlo en soluciones de la vida cotidiana.

## UNIDAD 1. EXPERIMENTOS ONDULATORIOS

TEMA	HORAS ESTUDIANTE PRESENCIAL	HORAS ESTUDIANTE INDEPENDIENTE
Práctica 1: Oscilador Sistema Masa-Resorte	2	0
Práctica 2: Oscilador Péndulo Simple	2	0
Práctica 3: Oscilador Péndulo Físico	2	0
Práctica 4: Superposición de oscilaciones armónicas	2	0
Práctica 5: Ondas estacionarias en cuerdas	2	0
Práctica 6: Ondas estacionarias con sonido	2	0



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

94 de 239

Práctica 7: Ondas estacionarias con microondas	3	0
Práctica 8: Leyes de refracción y reflexión	3	0
Práctica 9: Interferencia óptica por división de frente de onda	3	0
Práctica 10: Interferencia óptica por división de amplitud	3	0
Práctica 11: Difracción por aberturas sintéticas	3	0
Práctica 12: Espectros ópticos	3	0
Práctica 13: Fenómeno de dispersión	3	0
Práctica 14: Imágenes formadas por refracción	3	0
Práctica 15: Aberraciones ópticas	3	0
Práctica 16: Caracterización geométrica de lentes	3	0
Práctica 17: Aparatos de proyección	3	0
Práctica 18: Interacción de ondas visibles con la materia	3	0

### METODOLOGÍA


- La asignatura se desarrollará en prácticas de tres horas donde se realizara refuerzo de conceptos teóricos, construcción del montaje de la práctica por parte del estudiante, toma de los datos y desarrollo de un informe según el formato entregado al inicio del semestre. La guía de la practica estará al acceso del estudiante por lo menos con una semana de anterioridad para su preparación.
- Los laboratorios de física estarán soportados con ayudas audiovisuales, de animación y modelación numérica.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- SERWAY A. R.; "Física para Ciencias e Ingeniería", Tomo I y II, 5a Edición; McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A., México, (2001)
- LEA S. M. y BURKE J. R.; "Física: La Naturaleza de las Cosas", Vol.2, International Thomson Editores, S.A. de C.V., México, (1999)
- HECHT E. y ZAJAC A.; "Optica", Ed. Addisson-Wesley Iberoamericana, S.A., USA, (1986)

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	95 de 239

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ALONSO M. y FINN E.; “Física”, Addison-Wesley Iberoamericana, S.A., Wilmington, USA, (1995)
- YARIV A. and YEH P.; “Optical Waves in Crystals, Propagation and control of Laser Radiation”, Ed. John Wiley & Sons, Inc., USA, (1984)
- GOODMAN, J. “Introduction to Fourier optics”. New York: McGraw-Hill, 1968.

#### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

- <http://www.physics.umd.edu/deptinfo/facilities/lecdem/dia.htm>
- <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>
- <http://www.project2061.org>
- <http://www.physics.uoguelph.ca/tutorials/tutorials.htm>
- <http://howthingswork.virginia.edu>
- <http://www.scehu.es/sbweb/fisica>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	96 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA DE: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **MECÁNICA DE MATERIALES** CÓDIGO: **168281**

ÁREA: **BÁSICA DE INGENIERÍA**

REQUISITOS: **168108** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** TIPO DE CURSO: **TEÓRICO-PRACTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

La Resistencia de Materiales, también denominada Mecánica de Materiales, tiene por objeto la estática del sólido prismático deformable. Tradicionalmente ha formado parte de los currículos de las carreras de Ingenieros y en la actualidad es una de sus materias troncales. Partiendo de conceptos básicos de la Mecánica Clásica y de la Ciencia de Materiales, es fundamento de campos tan importantes de la Ingeniería como son el análisis de estructuras y el diseño de elementos de máquinas

#### OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del curso es el análisis y diseño de miembros estructurales sometidos a cargas axiales, torsión y flexión. En su desarrollo el alumno se familiarizará con conceptos fundamentales de la Ingeniería Mecánica y Estructural, como son los de tensión y deformación, resistencia y rigidez.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las cargas internas resultantes en un cuerpo y analizar miembros sometidos a una carga axial o a un cortante directo.
- Calcular las deformaciones y desplazamientos en diversos elementos.
- Conocer las propiedades mecánicas de los materiales mediante el análisis de diagramas esfuerzo – deformación unitaria.
- Determinar la deformación en miembros cargados axialmente y sometidos a esfuerzos térmicos.
- Determinar la distribución del esfuerzo dentro de un elemento y el ángulo de torsión cuando el material se comporta de manera elástico – lineal y también cuando el comportamiento es inelástico.
- Determinar los esfuerzos en vigas y flechas debido a la flexión.
- Determinar el esfuerzo cortante en vigas con sección transversal prismática de material homogéneo y de comportamiento elástico – lineal.
- Analizar elementos sometidos a cargas combinadas determinando sus esfuerzos.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en el desarrollo de un proyecto final



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	97 de 239

### COMPETENCIAS

- Capacidad de comprensión y planteamiento de alternativas de solución de problemas utilizando la resistencia de materiales.
- Capacidad de organización y responsabilidad del trabajo para desarrollar las tareas con el máximo de eficacia y eficiencia.
- Disposición y habilidad para colaborar de manera coordinada en las tareas realizadas conjuntamente por un equipo de personas para conquistar un objetivo propuesto.
- Capacidad de realizar una tarea de forma independiente, ejecutándola de principio hasta el final, sin necesidad de recibir ninguna ayuda o apoyo.
- Capacidad de iniciativa o habilidad y disposición para tomar decisiones sobre propuestas o acciones.

### UNIDAD 1 ESFUERZO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Esfuerzo normal promedio	2	2
Esfuerzo cortante promedio	2	3
Esfuerzo permisible	2	2

### UNIDAD 2 DEFORMACIÓN UNITARIA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Concepto de deformación	2	3
Deformación Unitaria	2	1

### UNIDAD 3 PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Ensayos de Tensión y Compresión	6	8
Diagrama Esfuerzo – Deformación Unitaria		
Ley de Hooke		
Energía de Deformación		
Razón de Poisson		
Falla de Materiales		



## Contenidos Programáticos

Código FGA-23 v.01

Página 98 de 239

### UNIDAD 4 CARGA AXIAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Deformación elástica de un miembro cargado axialmente	2	2
Miembro cargado axialmente estáticamente indeterminado	2	3
Esfuerzo térmico	2	2
Concentraciones de esfuerzos	2	3

### UNIDAD 5 FLEXIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Diagramas de fuerza cortante y momento flexionante	2	2
Deformación por flexión de un miembro recto	2	3
Vigas compuestas	2	2

### UNIDAD 6 ESFUERZO CORTANTE TRANSVERSAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Esfuerzo cortante en miembros rectos	2	3
Esfuerzo cortante en vigas	2	2
Flujo cortante en miembros compuestos	2	3
Flujo cortante en miembros de pared delgada	2	2

### UNIDAD 8 CARGAS COMBINADAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Recipientes de presión de pared delgada	2	3
Estado de esfuerzo causado por cargas combinadas	2	3

### UNIDAD 9 DISEÑO DE VIGAS Y FLECHAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Bases para el diseño de vigas	2	2
Variaciones del esfuerzo en una viga prismática	3	4

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	99 de 239

Diseño de vigas prismáticas	3	4
Vigas totalmente cargadas	3	4
Diseño de flechas	3	4

#### METODOLOGÍA

El estudiante conocerá el tema a tratar en la clase con anticipación el cual preparará y junto con el profesor se despejarán dudas, paso seguido se desarrollarán ejemplos de aplicación

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- CRAIG Roy R Jr. Mecánica de Materiales, 2 ed. CECSA Mexico 2002.
- BEER Ferdinand P. y JHONSTON E. Russell Jr. Mecánica de Materiales, 2 ed. Mc Graw Hill, Bogotá 1996.
- HIBBELER R. C. Mecánica de Materiales. 3 ed. Prentice Hall. México 1998.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- BEDFORD Anthony y LIECHTI Kenneth. Mecánica de Materiales, 1 ed. Prentice Hall. Bogotá 2002.
- FITZGERALD Robert W. Mecánica de Materiales, 2 ed. Alfaomega, México 1996.
- MOTT Robert L. Resistencia de Materiales Aplicada, 3 ed. Prentice Hall, México 1996.
- LARDNER T.J. y ARCHER R.R. Mecánica de Sólidos. Mc Graw Hill, México 1996.

#### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

- <http://www.mece.ualberta.ca/Tutorials/mdsolids/mdsolids.htm> Software educativo MDSolids de aplicación en Resistencia de Materiales.
- <http://physics.uwstout.edu/StatStr/Strength/StrSylbs.htm> Diversos temas de Resistencia de Materiales
- <http://octavia.ce.washington.edu/cee220/MoMpdf/HookesLaw.pdf> Ley de Hooke
- [http://www.uoregon.edu/~struct/courseware/461/461\\_lectures/461\\_lectures\\_index.html](http://www.uoregon.edu/~struct/courseware/461/461_lectures/461_lectures_index.html) lecturas de Mecánica
- <http://www.jwave.vt.edu/crcd/batra/lectures/esmmse4984/4984behavior.html>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	100 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA DE: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **OSCILACIONES Y ONDAS** CÓDIGO: **157020**

ÁREA: **CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS: **157009** CORREQUISITO: **157016**

CRÉDITOS: **4** TIPO DE CURSO: **TEÓRICA**

#### JUSTIFICACIÓN

La aplicación, el estudio y análisis de ondas se convierten en el fundamento del nivel de capa física de modelo OSI en el campo de la comunicación de datos. El diseño de protocolos en los niveles de transmisión de datos necesitan de una fuerte teoría ondulatoria, la capa física del modelo OSI encargada de la interfaz física en su componente eléctrico y mecánico se fundamentan en esta teoría ondulatoria.

#### OBJETIVO GENERAL

Presentar en forma introductoria las propiedades mas importantes de los fenómenos ondulatorios, principalmente relacionados con ondas mecánicas y electromagnéticas. Además de las posibles aplicaciones al campo de la comunicación de datos.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar las series de Fourier para la solución de problemas de tipo ondulatorio.
- Especificar la ecuaciones de onda para la solución de problemas
- Estudiar las diferentes teorías ópticas como difracción, bifurcación, etc.

#### COMPETENCIAS

- El estudiante estará en capacidad:
- Identificar los diferentes tipos de ondas
- Determinar la importancia de las teorías ópticas al campo de la comunicación de datos.
- Diferenciar los fenómenos ópticos y los principios de teorías estacionarias a la solución de problemas



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

101 de 239

### UNIDAD 1 OSCILACIONES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Oscilador armónico simple: péndulo simple, oscilaciones de un resorte, péndulo de torsión, péndulo compuesto, oscilación del plasma</li><li>Oscilador Amortiguando, sub-amortiguamiento crítico</li><li>Osciladores forzados y resonancia</li></ul>	2	4
Factor de calidad	2	4
Series de Fourier	2	4
Oscilaciones no lineales	2	4

### UNIDAD 2 SUPERPOSICIÓN DE MOVIMIENTOS ARMÓNICOS SIMPLES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Superposición de MAS perpendiculares, figuras de Lissajous	2	4
Oscilaciones de sistemas con dos grados de libertad	2	4
Modos normales	2	4

### UNIDAD 3 ONDAS EN GENERAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Ondas ESTACIONARIAS	2	4
Cuerda Vibrante, ecuación de onda 1D	2	4
Membrana vibrante, Ecuación de onda 2D	2	4
Coeficientes de reflexión y transmisión	2	4
Ondas de propagación: Velocidad de fase y velocidad de grupo	2	4
Ondas planas, cilíndricas y esféricas	2	4
Superposición de ondas	2	4
Principio de Huygens	2	4



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

102 de 239

Efecto Doppler

2

4

### UNIDAD 4 ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS


TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
• Forma diferencial de ecuaciones de Maxwell	2	4
• Ecuación de onda electromagnética	2	4
• Energía y momento de una onda electromagnética	2	4
• Radiación electromagnética	2	4
• Espectro electromagnético	2	4

### UNIDAD 5 ÓPTICA GEOMÉTRICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Rayos y frentes de onda	2	4
Reflexión y refracción	2	4
Polarización	2	4
Principio de mínima acción, principio de Fermat	2	4
Trazado de rayos para espejos y lentes	2	4

### UNIDAD 6 ÓPTICA FÍSICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Interferencia	3	6
Difracción	3	6
Birrefringencia	3	6
Actividad óptica	3	6

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	103 de 239

#### METODOLOGÍA

- Exposición de temas teóricos por parte del profesor
- Participación de los alumnos en solución de ejercicios
- Elaboración de retroalimentaciones periódicas para refuerzo de los conceptos.
- Utilización de Guías para documentación
- Elaboración de Talleres extra-tutoriales e investigaciones.
- Exposición de los Estudiantes

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN


Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ALONSO MARCELO, FINN EDWARD, Física Vol II: Campos y Ondas, edt. Addison Wesley.
- R. SERWAY, Física para ciencias e ingeniería (4 Edición), 1995.
- E. HECH, ZAJAC, Optica, fondo educativo interamericano, S:A, 1999
- RESNICK, J. Walker, Fundamentos de física (parte II), J. Wiley, 1996.

#### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

[http://www.sen.upc.es/Docencia/FisicaModerna/Ondas\\_de\\_Materia/Index.htm](http://www.sen.upc.es/Docencia/FisicaModerna/Ondas_de_Materia/Index.htm)  
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/oscilaciones/perturbacion/propagacion.html>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	104 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA DE: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **PROGRAMACIÓN MECATRÓNICA** CÓDIGO: **168256**

ÁREA: **BÁSICA INGENIERÍA**

REQUISITOS: **167003** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **2** TIPO DE CURSO: **Teórico-Práctica**

#### JUSTIFICACIÓN

La lógica difusa es una técnica de inteligencia artificial basada en conocimiento, cuyo principio consiste en el uso de operadores lógicos aplicados a bases de conocimiento caracterizados por conjuntos difusos, los cuales son capaces de moldear propiedades de imprecisión, aproximación y vaguedad de la información. Esta habilidad para representar de manera natural un concepto impreciso, hace atractiva esta técnica para el diseño de sistemas inteligentes y además provee niveles de robustez que permiten el modelado y control de sistemas complejos donde muchas veces no es posible sintetizar modelos fenomenológicos exactos. El desarrollo de las Redes Neuronales ha tenido un impacto favorable tanto en el área de computación y sus aplicaciones tecnológicas, como para otras áreas de la fisiología y neurología, con las cuales se ha creado una interrelación muy provechosa en el uso de modelos de funcionamiento cerebral y en la interpretación de procesos asociados con las capacidades de aprendizaje. El campo de aplicación de las Redes Neuronales se ha visto ampliamente acrecentado, siendo utilizadas en tareas como: Modelado e Identificación de Sistemas, Simulación, Control de Procesos, Predicción, Manejo de Fallas, Reconocimiento de Patrones, Diagnóstico Médico, y Diseño de Sensores Virtuales entre otros. Este curso cubre el estudio de La Lógica Difusa y las Redes Neuronales Artificiales, Técnicas de Diseño y Algunas Aplicaciones.

#### OBJETIVO GENERAL

Introducir al estudio de los conceptos fundamentales de la lógica difusa, redes neuronales perceptrónicas y su aplicación en diversas áreas de la ingeniería

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Introducir al estudiante al estudio de los conjuntos difusos
- Estudiar la teoría de razonamiento aproximado
- Desarrollar habilidades para el diseño y desarrollo de modelos difusos
- Introducir al estudiante al estudio de las Redes Neuronales Artificiales y fundamentos biológicos que soportan los conceptos fundamentales, clasificación y características.
- Estudio de configuraciones topológicas importantes y algoritmos de entrenamiento, Redes Multicapas de alimentación adelantada, Algoritmo de Retropropagación





## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

105 de 239

### COMPETENCIAS

En este curso el estudiante será capaz de:

- Comprender los fundamentos de los subconjuntos difusos y la teoría de razonamiento aproximado
- Comprender los fundamentos para el desarrollo de modelos difusos
- Manejar las técnicas de diseño y simulación de modelos difusos.
- Desarrollar Aplicaciones basadas en Lógica Difusa
- Comprender las topologías y algoritmos de entrenamiento de las Redes Neuronales estudiadas en el curso
- Manejar las técnicas de diseño y simulación de las Redes Neuronales Artificiales para desarrollo de aplicaciones

<b>TEMA 1</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
Introducción a la lógica difusa.	2	1
Conceptos fundamentales de conjuntos difusos	2	1
Operaciones sobre conjuntos difusos	3	2
Principio de Extensión y Aritmética Difusa	3	2
Valores Lingüísticos y Distribuciones de Probabilidad	3	2

<b>TEMA 2</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
Teoría de Razonamiento Aproximado (RA). Elementos Principales	4	2
Semántica de Sistemas de Razonamiento Aproximado	4	2
Deducción en Sistemas (RA)	4	2
Representación Funcional	4	2

<b>TEMA 3</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
Introducción a los modelos difusos	4	2
Modelos lingüísticos para representar sistemas complejos	4	2



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

106 de 239

Estructura general de inferencia de un modelo difuso	4	2
Modelos Tipo Mamdani y Takagi Sugeno Kang	4	2
Modelos Lingüísticos y el Problema de la Desdifusificación	6	2


<b>TEMA 4</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
Introducción a las Redes Neuronales / Fundamentos Biológicos. Redes Neuronales Artificiales. Características / Evolución Histórica	4	2
Modelos Neuronales. Clasificación por estructura y Aprendizaje	2	1
Separación de variables no linealmente separables / Redes Perceptrónicas.	3	1
Aplicaciones	4	2

### METODOLOGÍA

En el curso se desarrollará a través de clases magistrales por parte del profesor, con la participación del alumno en las discusiones promovidas en clase, y en la solución de los problemas bajo la guía del profesor. La porción práctica del curso será cubierta con un proyecto donde se pondrán en práctica los conocimientos asociados a cada tema, este se irá desarrollando en el transcurso del semestre a medida que el estudiante se vaya familiarizando con las diferentes técnicas de diseño y simulación de Sistemas lógicos difusos y Redes Neuronales. El estudiante recibirá orientación del profesor, acerca del manejo de las herramientas computacionales que serán utilizadas para desarrollar el proyecto: Matlab y Simulink.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	107 de 239

### *BIBLIOGRAFÍA BÁSICA*

- Braspenning, P., Thuijsman, F. and Weijters A. (eds), "Artificial Neural Networks", 1995
- Winston, Henry P., "Inteligencia Artificial", Addison Welsley, 1994
- Rich, E. and Knight K. "Inteligencia Artificial", McGraw Hill, 1997
- Delgado Alberto, "Inteligencia Artificial y Minirobots", ECOOC Ediciones, 1998
- EBESCO Publishing

### *BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA*

- Aguilar, J. y Rivas F. (eds), "Introducción a las Técnicas de Computación Inteligente", Universidad de Los Andes, 2001
- Tsoukalas, L., Uhrigh, R., "Fuzzy and Neural Approaches in Engineering", John Willey & Sons, INC, 1996
- Colina M., Eliézer "Cuaderno de control. . Diseño de Controladores basados en Lógica Difusa". Universidad de los Andes, Mérida, 1994.
- Yager, R. and Filev, D. " Essentials of Fuzzy Modeling and Control", John Wiley & Sons, Inc., 1994

### *DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO*

[http://www.geocities.com/programa\\_educar/tutorial3.html](http://www.geocities.com/programa_educar/tutorial3.html)  
<http://www.imge.cnm.es>  
<http://www.ieee.org>  
<http://www.ece.umn.edu>  
<http://www.ece.umn.edu/users/pal/research.html>  
<http://www.reed-elsevier.com/>  
<http://www.engr.wisc.edu/consortia/wempec/tutorial.htm>  
<http://www.engr.wisc.edu/consortia/wempec/books.htm>  
<http://harpo.isa.uma.es>  
<http://www.control.lth.se>  
<http://control.ethz.ch>  
<http://www.iasted.com/conferences>  
<http://www.soloingenieros.com/>  
<http://www.controleng.com>  
<http://www.erudit.de>  
<http://www.glue.umd.edu>  
<http://www.glue.umd.edu/~nsw/ench250/matlab.htm#sec4>  
<http://personales.mundivia.es>  
<http://maestroteca.com/documentos/manuales.htm>  
[http://www.mexicoweb.com.mx/Computacion\\_e\\_Internet/Cursos\\_y\\_Tutoriales/](http://www.mexicoweb.com.mx/Computacion_e_Internet/Cursos_y_Tutoriales/)  
<http://www.lostutoriales.com>  
<http://www.disa.bi.ehu.es/links/tutoriales.html>  
<http://proton.ucting.udg.mx/tutorial>



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

108 de 239

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS  
INGENIERÍA MECATRÓNICA PENSUM 2006



**QUINTO SEMESTRE**

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	109 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **CIRCUITOS ELÉCTRICOS II** CÓDIGO: **167106**

ÁREA: **BÁSICAS DE INGENIERÍA**

REQUISITOS: **167105** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **4** TIPO DE CURSO: **Teórica-Práctica**

#### JUSTIFICACIÓN

La continuidad del estudio de la teoría de circuitos, se enmarca en el estudio de los elementos almacenadores de energía y su comportamiento como elementos de los circuitos, reconociendo la importancia que tiene el estudio de los dos tipos de corriente, alterna y continua en los mismos.

Dominando ya los principios y las técnicas básicas del análisis de circuitos, se hace necesario el conocer métodos alternos y poderosos para complementar así la formación del estudiante.

Las funciones de tiempo sinusoidales aparecen en el núcleo de muchas, quizás la mayoría de las aplicaciones más importantes, generación eléctrica, transmisión, telecomunicaciones, etc. Por su importancia el estudio profundo de los circuitos AC es fundamental en la formación del programa de ingeniería Mecatrónica.

#### OBJETIVO GENERAL

Conocer, comprender y verificar los fundamentos y leyes presentes en los circuitos que utilizan fuentes sinusoidales, como también el comportamiento de los elementos almacenadores de energía y los métodos avanzados de análisis de circuitos dc y ac.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- comprender la función y desempeño de los elementos almacenadores de energía como elementos de los circuitos dc y dc
- estudiar los principios básicos de las señales de excitación sinusoidales y su comportamiento utilizando el método de favores.
- asimilar el comportamiento de los circuitos eléctricos en estado estable de ac, adquiriendo destreza en el análisis de los mismos.
- dominar la aplicación de poderosos métodos para el análisis de circuitos como la transformada de laplace y el análisis en el dominio s.



## Contenidos Programáticos

**Código** FGA-23 v.01

**Página** 110 de 239

### UNIDAD 1: CIRCUITOS DE PRIMER ORDEN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Circuitos simples RC y RL sin fuentes Constantes de tiempo Circuitos generales de primer orden sin fuentes Circuitos con fuentes DC La función escalón unitario	9	17

### UNIDAD 2: CIRCUITOS DE SEGUNDO ORDEN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Circuitos con dos elementos de almacenamiento Ecuaciones de segundo orden Respuesta natural Respuesta forzada Respuesta total Respuesta de escalón unitario	9	17

### UNIDAD 3: FUENTES SINUSOIDALES Y FASORES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Propiedades de los Sinusoides Circuitos RLC Fuentes complejas Favores Leyes para favores Impedancia y admitancia Leyes de Kirchhoff y equivalentes de impedancia Circuitos con favores	9	17

### UNIDAD 4: ANALISIS EN ESTADO ESTABLE DE AC

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Simplificaciones De circuitos Análisis nodal Análisis de malla Fuentes con frecuencias diferentes Diagramas fasoriales Potencia en estado estable de AC Potencia promedio	10	22

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	111 de 239

Valores RMS Potencia compleja Superposición y potencia Transferencia máxima de potencia Conservación de potencia Potencia reactiva y factor de potencia		
--	--	--

**UNIDAD 5: LA TRANSFORMADA DE LAPLACE**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
El dominio S Funciones singulares Pares y propiedades de la transformada Expansión por fracciones parciales Solución de ecuaciones Integro diferenciales Análisis de circuitos en el dominio S Elementos y leyes de kirchhoff El circuito en el dominio S Función de transferencia Polos y estabilidad Teoremas de valor inicial y final Respuesta al impulso y convolucion	11	23

**METODOLOGÍA**

Este curso se desarrolla de manera teórico practica, con orientación directa del profesor, realizando exposiciones de cada tema con participación de los estudiantes, sesiones de ejercicios de aplicación y prácticas de laboratorio de cada unidad tratada

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Circuitos Eléctricos introducción al análisis y diseño dorf/svoboda 3ª edición 2000  
Análisis Básico de Circuitos Eléctricos, Jonson David E. Cuarta y quinta edición

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	112 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **DISEÑO DE ELEMENTOS DE MAQUINA** CÓDIGO: **168280**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **168281** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** TIPO DE CURSO: **TEÓRICO-PRACTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

Los elementos de maquina han sido históricamente muy importantes para el desarrollo de la industria; la teoría de mecanismos busca entender, diseñar y aplicar la relación entre la geometría, la cinemática y la cinética de los elementos que componen un mecanismo. El diseño de una maquina moderna es a menudo complejo y el ingeniero requiere de gran habilidad para dar soluciones rápidas seguras y económicas, para lo cual es necesario el conocimiento del diseño de los elementos de maquinas.


#### OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una comprensión de la teoría de diseño de máquinas y mecanismos

#### COMPETENCIAS

- Capacidad de comprensión y planteamiento de alternativas de solución de problemas utilizando el área de mecanismos.
- Capacidad de organización y responsabilidad del trabajo para desarrollar las tareas con el máximo de eficacia y eficiencia.
- Disposición y habilidad para colaborar de manera coordinada en las tareas realizadas conjuntamente por un equipo de personas para conquistar un objetivo propuesto.
- Capacidad de realizar una tarea de forma independiente, ejecutándola de principio hasta el final, sin necesidad de recibir ninguna ayuda o apoyo.
- Capacidad de iniciativa o habilidad y disposición para tomar decisiones sobre propuestas o acciones.



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	113 de 239

*UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN AL DISEÑO EN INGENIERÍA*

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Introducción al diseño	2	2
Consideraciones y Fases de diseño	1	2
Pares y miembros cinemáticas	1	2
Modelación y esquematización	3	2

*UNIDAD 2 MÁQUINAS, MECANISMOS Y MOVILIDAD*

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Principales Mecanismos	2	2
Eslabonamientos, grados de libertad	3	2
Ley de Grashof (cuatro barras)	2	2
Curvas de acoplador	2	2
Proyecto	3	2

*UNIDAD 3 CINEMÁTICA DE MECANISMOS*

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Posición y desplazamiento	2	2
Rotación Traslación y Velocidad	3	1
Centros instantáneos de rotación (método gráfico)	3	1
Aceleración	3	1

*UNIDAD 4 DISEÑO DE LEVAS, SEGUIDORES Y ENGRANAJES*

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Mecanismos Leva-Seguidor, Tipos, diagramas movimiento	3	1
Movimiento de seguidor, diseño de perfil de leva	3	1
Métodos gráficos de diseño	3	1
Transmisión de Movimiento de rotación entre ejes	3	1
Engranajes rectos, cónicos, Helicoidales y Trenes	4	1
Seguimiento del proyecto	2	1

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	114 de 239

#### UNIDAD 5 ESFUERZOS EN ELEMENTOS DE MAQUINAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Relaciones esfuerzo – Deformación, Fuerza Cortante y Momento flexionante	3	1
Esfuerzos Cortantes y normales por flexión	3	1
Torsión, Concentración del esfuerzo	3	1
Esfuerzos y deformaciones térmicos	2	1
Cálculo de deflexiones	2	1
Choque e Impacto	2	1

#### UNIDAD 6 RIGIDEZ Y DEFORMACIÓN EN ELEMENTOS DE MAQUINAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Energía de deformación	3	1
Teorema de Castigliano	2	1
Deformación de elementos curvos	2	1
Columnas	2	1
Seguimiento del proyecto	2	1

#### UNIDAD 7 PROYECTO FINAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Diseño de Mecanismos reales	4	2
Diseño de Partes (materiales y criterios de escogencia)	6	2
Modelamiento del mecanismo	8	2
Consultas, puesta en marcha y presentación	4	2

#### METODOLOGIA

El estudiante conocerá el tema a tratar en la clase con anticipación el cual preparará y junto con el profesor se despejarán dudas, paso seguido se desarrollarán ejemplos de aplicación. Para complementar la parte teórica, se empleara un software de análisis de ingeniería que permita simular mecanismos y partes de maquinas en condiciones controladas, y se desarrollara un proyecto final por corte de notas y construcción de un mecanismo real.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	115 de 239

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

#### BIBLIOGRAFIA BASICA

- SHIGLEY, Joseph. HUCKER, John. TEORIA DE MÁQUINAS Y MECANISMOS. McGrawHill. Mexico, 1998
- SHIGLEY Joseph Edward y MISCHKE Charles. Diseño en Ingeniería Mecánica. 5 ed. Mc Graw Hill. México 1990.
- CARDONA, Salvador. CLOS, Daniel. TEORÍA DE MAQUINAS. Edicions UPC. Barcelona, 2001
- CHANDRUPATLA Tirupathi R y BELEGUNDU Ashok D. Introducción al estudio del Elemento Finito en Ingeniería. 2 ed. Prentice Hall. Mexico 1999.

#### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

[www.science.howstuffworks.com](http://www.science.howstuffworks.com) Pagina didáctica con contenido de diversos temas de ingeniería  
[http://inalambrico.reuna.cl/fichas/estudiantes/disenio\\_ingenieria.htm](http://inalambrico.reuna.cl/fichas/estudiantes/disenio_ingenieria.htm)  
[http://revista.robotiker.com/revista\\_estudios/dis\\_ingenieria.html](http://revista.robotiker.com/revista_estudios/dis_ingenieria.html)  
[http://www.fi.uba.ar/materias/6716/Fatiga\\_1\\_EI.pdf](http://www.fi.uba.ar/materias/6716/Fatiga_1_EI.pdf)  
<http://www.ain.es/fatiga/tensions.htm>  
<http://www.mece.ualberta.ca/Tutorials/mdsolids/mdsolids.htm>  
<http://www.jwave.vt.edu/crcd/batra/lectures/esmmse4984/4984behavior.html>  
<http://www.mece.ualberta.ca/tutorials/ansys/index.html>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	116 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **ELECTIVA SOCIOHUMANISTICA II** CÓDIGO: **150002**

ÁREA: **•**

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **2** TIPO DE CURSO: **TEÓRICA**

**JUSTIFICACIÓN**

Dentro del marco de la formación integral del profesional universitario se hace necesario el fortalecimiento del aspecto humano derivado de la interacción social de los individuos para complementar los aspectos técnicos y científicos propios de cada programa académico. El crecimiento personal y la ampliación de la cosmovisión del estudiante le permitirá asumir con mayor responsabilidad su proyecto de vida y contribuirá a mejorar su capacidad de análisis e interpretación de su entorno social y de la problemática socioeconómica, cultural y política que nos rodea.

**OBJETIVO GENERAL**

Reconocer los diferentes aspectos que abarca la actividad humana, interpretando los contextos presentes y futuros a partir del desarrollo histórico de la sociedad.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Generar en los estudiantes el interés por abordar temáticas de orden social que les permitan tener mayores elementos de juicio para asumir la lectura de la realidad nacional
- Concienciar al estudiante de la importancia de la formación sociohumanística par su futuro desempeño profesional, laboral y familiar
- Contribuir a la formación integral del estudiante universitario complementando los aspectos técnicos y científicos con el aspecto humanístico

**COMPETENCIAS**

La electiva sociohumanística II ofrece al estudiante la posibilidad de desarrollar la capacidad de análisis frente a las diversas problemáticas que se viven en nuestra sociedad de modo que el estudiante pueda relacionar los conceptos teóricos con su realidad como estudiante, integrante de un núcleo familiar, ciudadano y como futuro profesional. El estudiante estará en capacidad de comprender, discernir, emitir juicios de valor, expresar opiniones con sentido a favor o en contra de determinadas situaciones relacionadas con los fenómenos y problemáticas sociales propias de su entorno.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

117 de 239

### CONTENIDO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
El desarrollo histórico de la humanidad Los periodos históricos: características del desarrollo social (prehistoria, edad antigua, media, moderna, contemporánea)	6	12

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
El hombre como ser social Las relaciones sociales, el trabajo, la comunicación, la inteligencia emocional.	6	12

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Ámbitos de desempeño del ser social Ámbito sociocultural (artes, folclor, religión, educación, relaciones humanas) Ámbito socioeconómico ( el hombre como sujeto económico, actividad económica, factores de producción, modos de producción, agentes económicos) Ámbito sociopolítico (estructura y función del estado, el hombre como ser político)	8	16

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
La ciencia y la tecnología en el desarrollo humano	2	4

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
El desarrollo sostenible	4	8

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Globalización y neoliberalismo	2	4

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
El liderazgo	2	4

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	118 de 239

## METODOLOGÍA

- Inducción al tema por parte del profesor mediante dinámica de grupo y/o breve exposición de los contenidos a trabajar. En este proceso se da participación al estudiante de sus opiniones y pueda inferir los conceptos
- Desarrollo de talleres grupales en el aula de clase con base en lecturas escogidas y puestas en común de dichos trabajos con todo el curso. De aquí se despejan las posibles dudas y se escuchan posiciones divergentes o nuevos aportes al tema
- El profesor sugerirá al grupo de estudiantes la lectura de algunas obras que le ayudaran a complementar las temáticas tratadas. En las fechas acordadas con los estudiantes se desarrollara una mesa redonda para socializar el contenido de dichos libros y se entregara un informe
- Elaboración de ensayos con base en lecturas escogidas para realizar fuera del aula de clase
- Preparación de exposiciones por parte de los estudiantes
- Observación de un video educativo y elaboración de ensayo sobre el mismo.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- DAVIS, Kate. Comportamiento humano en trabajo. McGraw-Hill, Madrid 1997
- MOCHON, Francisco. Economía Básica. McGraw-Hill, Madrid 2000
- BANCO DE LA REPUBLICA. Introducción al análisis económico. El caso colombiano. Siglo editores, Bogota 2001.
- Historia Universal. Ediciones Nauta S.A. Madrid 1982
- SHAPIRO, Lawrence. Inteligencia Emocional. Javier Vergara Editor. Buenos Aires. 2000
- CORNEJO, Miguel Angel. Enciclopedia de Excelencia. Grijalbo. México 2000
- SAVATER, Fernando. Política para amador. Ariel. Barcelona, 1998
- SAVATER, Fernando. La pregunta de la vida. Ariel. Barcelona, 1998

## DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

[www.encuentra.com](http://www.encuentra.com)  
[www.artehistoria.com](http://www.artehistoria.com)

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	119 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO:  CÓDIGO:

ÁREA:

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CRÉDITOS:  TIPO DE CURSO:

#### JUSTIFICACIÓN

Cuando el estudiante de ingeniería ha comprendido ya los principios y teoremas del análisis de circuitos eléctricos esta preparado para entrar en areas especializadas como la electrónica analógica, la cual se constituye como la base fundamental de todas las aplicaciones de la electrónica moderna. los mas complejos sistemas de control, telecomunicaciones, sistemas digitales y microelectrónica, basan su éxito y funcionamiento en los principios de electrónica analógica.

La comprensión de los principios de la electrónica y los semiconductores garantizan al estudiante de ingeniería las capacidades para desenvolverse en todas las lineas de la carrera asi como solidas bases para el diseño y la investigación.

#### OBJETIVO GENERAL

Conocer, entender y verificar los principios de electrónica analógica, comprendiendo la naturaleza de los semiconductores y su función imprescindible dentro de la electrónica moderna.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Hacer un repaso de las leyes de análisis de circuitos y comprender el importante papel de las aproximaciones en la solución de problemas.
- Reconocer las características de los conductores y semiconductores estudiando las condiciones que se cumplen en una unión PN.
- Conocer las características y funcionamiento del diodo, describiendo sus puntos mas significativos y su función dentro de diversos circuitos
- Hacer un profundo estudio de los transistores bipolares como elementos fundamentales de la electrónica, verificando sus diversos funcionamientos, características y configuraciones.
- Analizar el comportamiento de los transistores bipolares en circuitos dc y ac, poniendo en práctica diversas aplicaciones de los mismos
- Conocer lo0s transistores de efecto de campo, reconociendo su importancia como nueva tecnología y su aplicación en la práctica.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

120 de 239

### COMPETENCIAS

Los conocimientos previos que el estudiante debe tener para sacar el máximo provecho de este curso se basan en el análisis de circuitos, álgebra y trigonometría.

### UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>Los tres tipos de formulas – Aproximaciones</li><li>Fuentes de Tensión y de Corriente</li><li>Teorema de Thevenin</li><li>Teorema de Norton</li></ul>	3	3

### UNIDAD 2: SEMICONDUCTORES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>Conductores</li><li>Teoría de los semiconductores</li><li>El diodo no polarizado</li><li>Polarización directa</li><li>Polarización inversa</li><li>Ruptura</li><li>Niveles de energía</li><li>La barrera de energía</li><li>La barrera de potencial y la temperatura</li></ul>	9	8

### UNIDAD 3: TEORÍA DE LOS DIODOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>El diodo ideal</li><li>Segunda y tercera aproximación</li><li>Selección de diodos – rectas de carga – hoja de características</li><li>Rectificador de media onda</li><li>Rectificador de onda completa</li><li>Limitadores de tensión</li><li>Multiplicadores de tensión</li><li>Circuitos con diodos</li><li>El diodo zener</li><li>El regulador zener</li><li>Dispositivos opto electrónicos</li><li>El diodo schottky</li><li>El varicap</li></ul>	9	16





## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

121 de 239


- Otros diodos

### UNIDAD 4: TRANSISTORES BIPOLARES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Estructura y principio de funcionamiento del transistor bipolar</li><li>• El transistor sin polarización</li><li>• El transistor polarizado</li><li>• Corrientes en un transistor</li><li>• Configuración emisor común</li><li>• Curvas características</li><li>• Aproximaciones del transistor</li><li>• Hojas de características</li><li>• Especificaciones del transistor</li><li>• Variaciones de la ganancia de corriente</li><li>• La recta de carga</li><li>• El punto de trabajo</li><li>• Saturación-corte</li><li>• Polarización de emisor</li><li>• Polarización por divisor de tensión</li><li>• Polarización de emisor con dos fuentes</li><li>• Otros tipos de polarización</li><li>• Transistores PNP</li><li>• Circuitos complementarios</li></ul>	10	20

### UNIDAD 5: MODELOS EQUIVALENTES PARA SEÑAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Los tres tipos de formulas</li><li>• Amplificador con polarización de emisor</li><li>• Funcionamiento para pequeña señal</li><li>• Ganancia para señal</li><li>• Resistencia para señal del diodo emisor</li><li>• Dos modelos de transistor</li><li>• Como analizar un amplificador</li><li>• Parámetros para señal en las hojas de características</li></ul>	9	10

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	122 de 239

**UNIDAD 6: AMPLIFICADORES**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplificadores de tensión</li> <li>• Ganancia de tensión</li> <li>• El efecto de carga de la impedancia de entrada</li> <li>• Etapas en cascada</li> <li>• Amplificador de emisor común</li> <li>• Amplificadores de potencia</li> <li>• Funcionamiento clase A</li> <li>• Funcionamiento clase B</li> <li>• Funcionamiento clase C</li> <li>• Seguidores de emisor</li> <li>• Amplificador de colector común</li> <li>• Conexiones Darlington</li> <li>• Regulación de tensión</li> <li>• Parámetros H</li> </ul>	9	10

**UNIDAD 7: TRANSISTORES DE EFECTO DE CAMPO**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• JFET</li> <li>• MOSFET</li> </ul>	15	13

**METODOLOGIA**

El profesor impartirá los conocimientos teóricos mediante clase magistral en el aula de clase. El alumno trabajará por cuenta propia talleres, trabajos y temas específicos que serán valorados como trabajo práctico. En los temas que se necesite verificación de la teoría, esta se realizará en el laboratorio

**SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

**REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA**

- Dispositivos y Circuitos electrónicos, Primera parte, MILLMAN Jacob y HALKIAS Cristos, La Habana, 1989.
- Principios de Electrónica, MALVINO Albert P. Cuarta, quinta y sexta edición, España, 1999

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	123 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **MATEMÁTICAS ESPECIALES**      CÓDIGO: **157102**

ÁREA: **BÁSICAS DE INGENIERÍA**

REQUISITOS: **157008**      CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **4**      TIPO DE CURSO: **TEÓRICA**

**JUSTIFICACIÓN**

El tratamiento de señales se puede hacer de dos formas digital y analógica, la primera se puede realizar usando técnicas de optimización computacional como las redes neuronales y la segunda forma de manera más formal y matemática utilizando la transformada de Fourier, aunque en la actualidad el software que existe para reconocimiento digital de señales está basado en las técnicas avanzadas de la transformada rápida de Fourier también es importante abordar un curso básico de la transformada y sus aplicaciones.

Las matemáticas especiales son el fundamento matemático para poder desarrollar la teoría del reconocimiento de señales donde se estudiarán temas como Laplace, la transformada de Fourier y sus aplicaciones.

**OBJETIVO GENERAL**

Dotar al estudiante de herramientas que le permitan entender y crear modelos Matemáticos de su disciplina, para obtener soluciones como representación de señales, solución de circuitos, diseño de filtros, etc.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desarrollar habilidades de análisis y síntesis que le permita al estudiante aplicar su saber matemático en la resolución de problemas.
- Solucionar problemas de tratamiento de señales aplicando la transformada de Fourier.
- Identificar los diferentes tipo de función y la aplicación de la transformada de Fourier

**COMPETENCIAS**

El estudiante estará en capacidad de:

- Interpretar las funciones periódicas y no periódicas.
- Solucionar problemas de señales usando transformada de Fourier
- Diferenciar los algoritmos de la transformada rápida de Fourier y la transformada de Fourier



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

124 de 239

### UNIDAD 1 SERIES DE FOURIER

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Funciones periódicas.	3	6
Funciones ortogonales.	3	6
Series de Fourier.	3	6
Coeficientes de Fourier.	3	6
Las condiciones de Dirichlet	3	6

### UNIDAD 2 ANÁLISIS DE FORMAS DE ONDAS PERIÓDICAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Simetría de la forma de onda.	3	6
Coeficientes de Fourier de ondas Simétricas.	3	6
Expansión en serie de Fourier de una función en un intervalo finito.	3	6
La función impulso.	3	6

### UNIDAD 3 ESPECTROS DE FRECUENCIA DISCRETA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Forma compleja de las series de Fourier.	3	6
Ortogonalidad de funciones complejas.	3	6
Espectros de Frecuencia compleja	3	6

### UNIDAD 4 INTEGRAL DE FOURIER Y ESPECTROS CONTINUOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
De la serie de Fourier a la integral de Fourier.	3	6
Transformada de Fourier.	3	6
Interpretación de las transformadas de Fourier.	3	6



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

125 de 239

Propiedades de las transformadas de Fourier.	3	6
Convolución.	3	6

### UNIDAD 5 TRANSFORMADAS DE FOURIER DE FUNCIONES ESPECIALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
La transformada de Fourier de una función impulso.	3	6
La transformada de Fourier de una constante.	3	6
La transformada de Fourier del escalón unitario.	3	6
La transformada de Fourier de una función periódica.	4	8

### METODOLOGÍA

Se realizarán por parte del profesor:

- Clases magistrales
- Ejercicios propuestos.
- Asesorías de parte del profesor

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFIA BASICA

- Texto guía: Hwe P. Hsu, Análisis de Fourier, Editorial Pearson
- T. M. Apostol, Calculus, Editorial Reverté, Barcelona, 1972.
- L. Leithold, El Cálculo con Geometría Analítica, Harla, Mexico, 1973.
- E. Swokowski, Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamericana, 1982.
- G. B. Thomas & R. L. Finney, Cálculo con Geometría Analítica, 6a. edición, Addison-Wesley, México, 1987.

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://perso.wanadoo.es/jbezoz/notaciones.html>  
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/ondas/fourier/Fourier.html>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	126 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO:

**TERMOFLUIDOS**

CÓDIGO:

**168117**

ÁREA:

**BASICAS DE INGENIERIA**

REQUISITOS:

**157008**

CORREQUISITO:

CRÉDITOS:

**3**

TIPO DE CURSO:

**TEÓRICO-PRACTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

La maquinaria y los procesos industriales presentan diversas aplicaciones de los campos de la ingeniería. La ingeniería mecánica aporta en lo que respecta al manejo y la transformación de la energía y en cuanto al análisis de sustancias de trabajo, entre otros. Lo anterior se complementa con los aportes de la ingeniería eléctrica, electrónica y afines, como lo son el control y la automatización. Todo este conjunto de aplicaciones genera el desarrollo de productos y servicios de calidad y para el bienestar de las personas. El conocimiento de los conceptos básicos facilita la optimización de los procesos térmicos e hidráulicos en los sectores productivos y el manejo de los recursos para lograr un desarrollo sostenible.

#### OBJETIVO GENERAL

- Revisar diversos conceptos de las ciencias térmicas y de la mecánica de los fluidos para aplicar estos a situaciones y casos reales en relación con maquinaria y procesos industriales.
- Motivar al estudiante a comprender la importancia de la energía en los diferentes procesos industriales que forjan el desarrollo mundial.
- Crear en el estudiante, futuro ingeniero y participe del desarrollo regional, una visión clara de la energía, de su uso y de los diferentes enfoques que conlleva su manipulación.
- Forjar en el estudiante unos conocimientos básicos, las aplicaciones más relevantes y los criterios más importantes acerca de la termodinámica como ciencia que estudia la energía y sus transformaciones.
- Desarrollar en el estudiante, habilidades y destreza práctica en cuanto a la operación y evaluación de sistemas térmicos e hidráulicos.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer y analizar las principales propiedades y características de las sustancias de trabajo en maquinaria y procesos industriales.
- Conocer las Leyes de la Termodinámica y sus principales aplicaciones.
- Estudiar el comportamiento energético del flujo de fluidos y aplicar los conceptos a situaciones reales.
- Conocer las características constructivas, las aplicaciones y el principio de operación de algunas máquinas y procesos industriales.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	127 de 239

## COMPETENCIAS

- Capacidad de comprensión y planteamiento de alternativas de solución de problemas energéticos e hidráulicos, y evaluación de las características de funcionamiento de equipos térmicos e hidráulicos de común uso en la industria.
- Capacidad de organización y responsabilidad del trabajo para desarrollar las tareas con el máximo de eficacia y eficiencia.
- Disposición y habilidad para colaborar de manera coordinada en las tareas realizadas conjuntamente por un equipo de personas para conquistar un objetivo propuesto.
- Capacidad de realizar una tarea de forma independiente, ejecutándola de principio hasta el final, sin necesidad de recibir ninguna ayuda o apoyo.
- Capacidad de iniciativa o habilidad y disposición para tomar decisiones sobre propuestas o acciones.

## UNIDAD 1: CONCEPTOS BÁSICOS Y DEFINICIONES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Unidades fundamentales: Longitud, tiempo, masa.	1	1
Fuerza y Presión	1	1
Densidad, peso específico, gravedad específica, viscosidad.	2	4
<b>Lectura en inglés:</b> Measuring temperature <a href="http://sirf.caltech.edu/EPO/Thermal/measure.html">http://sirf.caltech.edu/EPO/Thermal/measure.html</a> Mecanismo de control: discusión en clase y aplicación en el laboratorio.		

## UNIDAD 2: TERMODINÁMICA: PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS DE TRABAJO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Sustancias puras	4	5
Tablas termodinámicas: <b>PRACTICA 1:</b> DETERMINACION DE PRESION DE SATURACION A PARTIR DE TEMPERATURA <b>PRACTICA 2:</b> CALENTAMIENTO EN RECIPIENTE A PRESION, RELACION ENTRE PRESION Y TEMPERATURA	8	0
Gases ideales	2	4
Calorimetry: experiments base on thermodynamics <a href="http://www.njcmr.org/mpids/ACS/axaya/chem/ab5.html">http://www.njcmr.org/mpids/ACS/axaya/chem/ab5.html</a> Mecanismo de control: practica de laboratorio y sustentación.		

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	128 de 239

UNIDAD 3: LA ENERGÍA, LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINAMICA Y LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
La primera y la segunda ley de la termodinámica	10	15
Aplicaciones y uso del vapor <b>PRACTICA 3: EVALUACIÓN TERMOENERGETICA EN UN DISPOSITIVO DE CALEFACCIÓN DE AGUA</b>	4	10
Psicrometría <b>PRACTICA 4: EVALUACIÓN TERMOENERGETICA EN UN DISPOSITIVO DE CALEFACCION DE AIRE</b>	4	6
Sistemas de refrigeración y aire acondicionado <b>PRACTICA 5: ANALISIS DE UN SISTEMA DE REFRIGERACION</b>	4	9
Motores de combustión y grupos electrógenos <b>PRACTICA 6: ANALISIS DE UN GRUPO ELECTROGENO.</b>	4	7
<b>Lectura en ingles:</b> Compressors: Positive.Displacement Compressors. 1996 ASHRAE HANDBOOK. Pags: 34.1, 34.2 Mecanismo de control: exposición por parte de los estudiantes.		

UNIDAD 4: LA ECUACIÓN DE BERNOULLI

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Conservación de la energía: Ecuación Bernoulli.	2	3
Ecuación de Bernoulli para flujo ideal y real. Pérdidas en tuberías.	6	9
Instalaciones hidráulicas <b>PRACTICA 7: ANALISIS DEL SIST. HIDRAULICO Y DE BOMBEO DE UNA INYECTORA DE PLASTICO</b>	8	0
Sistemas de Potencia Fluida	4	6
<b>Lectura en inglés:</b> Burner Instruction Manual for gas fuel systems: parts I, II, III and IV. Mecanismo de control: sustentación en campo sobre un quemador industrial.		



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	129 de 239

## METODOLOGÍA

Se será impartida una clase magistral en la primera parte de cada sesión con el fin de brindar al estudiante los fundamentos. Seguidamente, se llevarán a cabo diversos ejemplos de aplicación y finalmente se realizará un taller en clase. Igualmente se implementará el análisis de casos y la relatoría como elemento fundamental para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. En la parte práctica, se revisarán a través de las actividades la comprensión de los conceptos y las habilidades de medición, análisis e interpretación del enlace entre teoría y práctica.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación será objetiva y buscará siempre evaluar profundamente el aprendizaje. Se evaluará tanto los conocimientos adquiridos por el estudiante como las habilidades desarrolladas para aplicar estos conocimientos.  
Los porcentajes de evaluación serán según el reglamento académico.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- CENGEL, Yunus. Termodinámica: tomo I. McGraw-Hill. 1996.
- HUANG, Francis F. Ingeniería Termodinámica: fundamento y aplicación. CECOSA S.A. 1994.
- JONES, J.B. Ingeniería Termodinámica. Pearson Education. 1997.
- MATAIX, Claudio. Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas. Harla. México. 1982.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR CONDITIONING ENGINEERS. 1996 ASHRAE Handbook.
- BURGHARDT, M. David. Ingeniería Termodinámica. Harla. 1984.
- HOWELL, John. Principios de Termodinámica para Ingenieros. McGraw-Hill. 1990.
- MOTT, Robert. Mecánica de Fluidos Aplicada. Prentice Hall Hispanoamericana S.A. México. 1996.
- RUSSEL, Lyn D. Termodinámica Clásica. Addison Wesley Longman Iberoamericana. 1997.
- WARK, Kenneth. Termodinámica. McGraw-Hill. 2001.

## DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.elprisma.com/apuntes/apuntes.asp?categoria=605>  
<http://www.lafacu.com/apuntes/ingenieria/>  
<http://home.howstuffworks.com/channel.htm?ch=home&sub=sub-home-appliances>  
<http://ciencianet.com/curiosidades.html>  
<http://www.tak2000.com/>  
[http://www.olade.org.ec/sieehome/estadisticas/prod\\_mundial.html](http://www.olade.org.ec/sieehome/estadisticas/prod_mundial.html)  
<http://www.upme.gov.co>



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

130 de 239

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS  
INGENIERÍA MECATRÓNICA PENSUM 2006

**SEXTO SEMESTRE**

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	131 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

ASIGNATURA : **DISEÑO MECATRÓNICO I** CÓDIGO: **168209**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS **175008** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **4** TIPO DE ASIGNATURA: **TEÓRICO-PRACTICA**

**JUSTIFICACIÓN**

El objetivo de la Mecatrónica es formar profesionales capaces de proporcionar a la Industria herramientas que interactúan las tres disciplinas, permitiendo automatizar y mejorar la producción en óptimas condiciones, en la actualidad la industria necesita los conocimientos y aplicaciones de la mecatrónica. Por tal motivo en diseño mecatrónico I se pretende conocer la metodología del diseño, etapas del mismo, desarrollo de productos electromecánicos, y la integración de la programación como un medio de ayuda a resolver problemas de cálculo de vigas y estructuras.

**OBJETIVO GENERAL**

El objetivo general del curso es diseñar, desarrollar e implementar medios y sistemas mecatrónicos primer nivel de integración basado en la sinergia electromecánica, a través de proyectos de ingeniería mecatrónica, aplicados en procesos, instalaciones, equipos y máquinas.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Diseñar y construir equipos electromecánicos, utilizando como base el diseño de elementos de máquinas gobernados por motores DC, puente H y empleo de señales.

**UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN AL DISEÑO MECATRÓNICO**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
1,1 Concepto de diseño 1,2 Objetivos del diseño 1,3 Concepto de proyecto	4	2



## Contenidos Programáticos

Código FGA-23 v.01

Página 132 de 239

1,4 El proyecto de producción  
1,5 Ingeniería concurrente  
1,6 Técnicas de diseño y fabricación asistidas por computador

### UNIDAD 2. MÉTODOS SISTEMÁTICOS DE DISEÑO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
2,1 Introducción 2,2 Despliegue de la función de calidad(QFD) 2,3 Análisis funcional 2,4 Metodologías del valor 2,5 Técnicas de taguchi 2,6 Relación entre las faces y las técnicas de diseño 2,7 casa de la calidad	4	2

### UNIDAD 3. ACCIONAMIENTOS ELECTROMECAÑICOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
3.1 Principios de funcionamiento. 3.2 Clasificación. 3.3 Componentes electrónicos asociados. 3.3.1 Aplicaciones. 3.4 Accionamiento simple, doble, memorias electricas e inversores de polaridad. 3.5 Señales de activación. 3.6 puente H. 3.7 Aplicaciones.	8	15

### UNIDAD 4. SISTEMAS DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA APLICADO EN EL DISEÑO MECATRÓNICO.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
4.1 Introducción. 4.2 Mecanismos de transmisión del movimiento. 4.2.1 Palanca. 4.2.2 Sistemas de poleas 4.2.3 Sistema de ruedas de fricción. 4.3 Sistema reductor de velocidad. 4.4 Sistema multiplicador de velocidad. 4.5 Engranajes. 4.6 Tornillo sin fin. 4.7 Juntas y conectores. 4.8 Aplicaciones.	8	4



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

133 de 239

### UNIDAD 5. DISEÑO MECATRÓNICO APLICADO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
5.1 Aporte del diseño mecánico al diseño mecatronico. 5.2 Aporte de los accionamientos electromecánicos al control de sistemas mecánicos. 5.3 Elementos electromecánicos teleoperados, (robot de guerra) 5.4 Cálculos asociados a el diseño mecatronico. 5.5 Aplicaciones.	14	7

### UNIDAD 6. SELECCIÓN DE MOTORES ELÉCTRICOS


TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
6.1 Introducción. 6.2 Clasificación de los motores. 6.3 Cálculo de potencia, eficiencia, y características de los motores. 6.4 Aplicaciones.	6	3

### UNIDAD 7. SELECCIÓN DE RODAMIENTOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
7.1 Introducción. 7.2 Clasificación de los rodamientos. 7.3 Carga dinámica y estática. 7.4 Métodos de selección de rodamientos, uso de manuales de fabricante.	6	3

### UNIDAD 8. MANTENIMIENTO.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
8.1 Introducción. 8.2 Definición. 8.3 Clases de mantenimiento. 8.4 Aplicaciones en la industria.	4	2

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	134 de 239

TEMA ADICIONALES	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Programación en Matlab. Desarrollo de robots móviles (robot de guerra teleoperado) Diseño y selección de mecanismos Diseño de sistemas electromecánicos Laboratorios y talleres aplicados a lo visto en clase. Programas en Matlab para la solución y cálculo de vigas o estructuras	10	5

#### METODOLOGÍA

- Clase magistral
- Desarrollo de proyectos
- Empleo de Matlab para el cálculo
- Empleo de Solid Edge para modelamiento
- exposiciones
- Talleres

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Desarrollo de proyectos  
Parciales

#### BIBLIOGRAFIA BASICA:

- CARVAJAL, J. H. (2000). Robótica: Aproximación al diseño mecatrónico. Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia. (Texto guía del curso)
- BARRIENTOS, A.; PEÑIN, L.; BALAGUER, C. & ARACIL, R., (1997): Fundamentos de Robótica. McGraw Hill. Madrid.
- CRAIG, John J. (1986): Introduction to Robotics. Mechanics and Control. Reading Massachusetts. Addison-Wesley Publishing Company.
- DUFFY, Joseph. (1980): Analysis of Mechanisms and Robot Manipulators. England. Edward Arnold.
- FU, K. S., GONZALEZ, R. C., & LEE, C. S. G. (1988): Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence. NYC. McGraw Hill, Inc.
- GROOVER, M.; WEIS, M.; NAGEL, R. & ODREY, N. (1990): Industrial Robotics NYC. McGraw Hill, Inc.
- GUPTA, Krishna C., (1999): Mechanics and Control of robots. Springer.
- MALCOLM, (1988): Douglas. Robotics. An Introduction. London. 2ª ed. Delmer Publisher Inc.
- MASON, Matthew & SALISBURY, J. Kenneth Jr. (1985): Robots Hands and the Mechanics of Manipulation. London. The MIT Press Cambridge, Massachusetts.



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

135 de 239

- McCLOY, D., & HARRIS, D. M. (1993): Robótica: Una introducción. México. Grupo Noriega Editores.
- MEGAHED, Said, (1993) Principles of Robot Modeling and Simulation. London. Wiley and Sons.
- MILLER, R. (1988): Fundamentals of Industrial Robots and Robotics. USA. PW-Kent Publishing Co.
- PARKIN, Robert. (1991): Applied Robotics Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey.
- PAUL, R. P., (1981): Robot manipulator: Mathematics, Programming, and Control, MIT Press, Cambridge, Mass.
- PAUL, R. P., SHIMANO, B. E. & MAYER, G. (1981): Kinematics control equations for simple manipulators, IEEE Trans. Systems Man, Cybern., vol. SMC-11, núm 6, pp.449-455.
- PIEPER, D. L. & ROTH, B., (1968): The kinematics of manipulators under computer control. Proc II Intel. Congr. Theory of Machines and Mechanisms, vol. 2, pp. 159-168.
- RANKEY & HO. (1985): Robot Modeling: Control and Applications with Software. IFS Publishing.
- RENTERIA Arantxa y IVAS, María. (2000). Robótica Industrial: Fundamentos y Aplicaciones. Mc Gra Hill. Madrid.
- RIVIN, Eugene I. (1986): Mechanical Design of Robots. NYC. McGraw Hill Book Company.
- SANDLER, Ben-Zion. (1991): Robotics. Designing the Mechanisms for Automated Machinery. London. Prentice Hall International.
- SCHILING, Robert J., (1990): Fundamentals of robotics, analysis and control. Prentice Hall, New Jersey.
- SCIAVICCO, Lorenzo & SICILIANO, Bruno. (1997): Modeling and Control of Robots Manipulators. London. McGraw Hill, Inc.
- SELIG, J .M. (1992): Introductory Robotics. London. Prentice Hall.
- SHOHAM, Moshe. (1994): Textbook of Robotics: Basic Concepts. Israel. Kogan Page.
- SNYDER, W. E., (1985): Industrial Robots: Computer interfacing and control, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J.
- STOTEN, D. P., (1990): Model Reference Adaptive Control of Manipulators. Research Studies Press. Ltda. & John Wiley & Sons, Inc. New York.
- SZKODNY T., BERESKA, D. & GRZECHCA, W. (1996): Differential description of manipulators' subspace. CARS & FOF'96, London, UK.
- UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, (1990): Sensores en Robótica, Un caso sobre el diseño de robots manipuladores (El manipulador ANDES I), Diseño de un Prototipo de Robot Móvil. Programación y Planificación en Robótica. Modelaje Dinámico de Actuadores Hidráulicos. Diseño y construcción de un Robot Paralelo. Programa PIDAI, Grupo DFAC, Facultad de ingeniería, Bogotá.
- UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA. (1995): Mecánica de Robots. Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales. Valencia. España.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	136 de 239

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ABDEL-RAHEIM, A.E. ABDEL-MOSHEN, A.S. & BADR, A. (1996): An enhanced control system for the arm joints of a six joint manipulator. CARS & FOF'96, London, UK.
- ALICI, G. & OVAYOLU, H. (1996): Stability analysis of position-based robot force control strategies via an experimentally verified mathematical model, CARS & FOF'96, London, UK.
- ANDEEN, G. B. 1988 Editor in Chief. Robot Design Handbook. Mc GrawHill.
- ANGULO, U., IÑIGO, R. & ALVAREZ, M. (1989): Un robot controlado por microprocesador. Mundo Electrónico, España.
- ANGULO USÁTEGUI, José Ma. y AVILÉS GONZALEZ, Rafael. (1985). Curso de Robótica. Editorial Paraninfo. Madrid.
- ASADA, H. & YOUCEF-TOUMI, Kamal. (1987): Direct-Drive Robots. Theory and Practice. The MIT Pres.
- ATA, A.A, SHARIN, A.R. & ASFOUR, S.S. (1996): Design of an industrial flexible robot controller using MATLAB. Computers ind. Engng Vol. 31, No. 1/2, Pergamon. Great Britain.
- GASCONS, Narcís. (1994): Aplicación de la matriz Jacobiano al estudio de la precisión de un robot. XI Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica, España.
- GONZALEZ, P. (1989): Robótica: Evolución y perspectivas. Mundo Electrónico, España.
- HAKENWERTH, P.A., KAKAD, Y.P. & HARI, Y. (1996): Dynamics and control of a multiple link flexible robot. Part I and Part II. CARS & FOF'96, London, UK.
- HALLAM, Paul and HODGES, Bernard. (1990): Industrial Robotics. Oxford. Heinemann.
- HOSHIZAKI, Jon & BOPP, Emily (1990): Robot Applications Design Manual. John Wiley & Sons.
- KOIVO, Antt. (1989): Fundamentals for Control of Robotics Manipulators. John Wiley and Sons.
- LEE, C. S. G. & ZIEGLER, M. (1984): A geometric approach in solving the inverse kinematics of PUMA robots, IEEE Trans. Aerospace and electronic systems, volumen AES-20, número 6, pp. 695-706.
- LEE, Mark. (1989): Intelligent Robotics. Halstead Press. Open University Press Robotics Series. Great Britain.
- LEWIS, F. L., ABDALLAH, C. T., & DAWSON, D. M. (1993): Control of Robots Manipulators. McMillan Publishing Company.
- LUNDSTROM, G. (1990): Industrial Robots: Gripper Review. Bedford, Eng. International.



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	137 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **ELECTRO HIDRÁULICA Y ELECTRO NEUMÁTICA** CÓDIGO: **167228**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **168117** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** TIPO DE CURSO: **TEÓRICO-PRACTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

A las ventajas de los sistemas de potencia fluida se suman los controles eléctricos y electrónicos, la sensórica y la lógica programada, entre otras. El producto de la integración de estas tecnologías permite proveer a los sectores productivos, de procesos y productos con una operación más eficiente y menos robustos.

#### OBJETIVO GENERAL

Conocer los principios fundamentales de las diversas técnicas de automatización de procesos, equipos y maquinaria, basadas en el empleo del aire comprimido y del aceite a presión y su combinación con las ventajas que provee la energía eléctrica.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los componentes de los sistemas electroneumáticos, su operación y la técnica de diseño de circuitos.
- Conocer los componentes de los sistemas electrohidráulicos, su operación y la técnica de diseño de circuitos.

#### COMPETENCIAS

- Capacidad de análisis y diseño de sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos.
- Capacidad de organización y responsabilidad del trabajo para desarrollar las tareas con el máximo de eficacia y eficiencia.
- Disposición y habilidad para colaborar de manera coordinada en las tareas realizadas conjuntamente por un equipo de personas para conquistar un objetivo propuesto.
- Capacidad de realizar una tarea de forma independiente, ejecutándola de principio hasta el final, sin necesidad de recibir ninguna ayuda o apoyo.
- Capacidad de iniciativa o habilidad y disposición para tomar decisiones sobre propuestas o acciones.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	138 de 239

UNIDAD 1: ELECTRONEUMATICA INDUSTRIAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Conocimiento de elementos electroneumáticos y diseño de circuitos básicos	4	8
Sensorica	4	8
Diseño de circuitos complejos mediante el método de cascada	6	12
Controladores Lógicos Programables	6	12
Prácticas: Mandos y circuitos electroneumáticos básicos para diagramas de movimientos sencillos.  Circuitos de autorretención.  Simulación virtual de circuitos electroneumáticos.  Diseño de circuitos electroneumaticos para diagramas de movimientos complejos mediante el método cascada.  Diseño de circuitos electroneumaticos para diagramas de movimientos complejos y con condiciones de operación a base de Sensorica, mediante el método cascada.  Implementación de la lógica programada (PLC) para la ejecución de las secuencias en circuitos electroneumáticos de variada complejidad.	40	
<b>Lectura en inglés:</b> Retrak Valves Mecanismo de control: exposición en clase por parte de los estudiantes.		

UNIDAD 2: ELECTROHIDRAULICA INDUSTRIAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Diseño de circuitos básicos de electrohidráulica.	2	4
Hidráulica proporcional	4	8
Análisis de circuitos electrohidráulicos complejos.	6	12
Mandos y circuitos electrohidráulicos básicos para diagramas de movimientos sencillos. Simulación virtual de circuitos	24	



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

139 de 239

electrohidráulicos.

Análisis del funcionamiento y las características de operación del circuito electrohidráulico de una máquina de inyección de plástico: lectura de planos eléctricos e hidráulicos, comprensión de la función de las válvulas en relación con las condiciones del proceso, visualización de la operación del sistema, etc.

### METODOLOGÍA

Será impartida una clase magistral en la primera parte de cada sesión con el fin de brindar al estudiante los fundamentos. Seguidamente, se llevarán a cabo diversos ejemplos de aplicación y finalmente se realizará un taller en clase. Igualmente se implementará el análisis de casos y la relatoría como elemento fundamental para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se llevarán a cabo prácticas de laboratorio y visitas industriales para el reconocimiento de sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

La evaluación será objetiva y buscará siempre evaluar profundamente el aprendizaje. Se evaluará tanto los conocimientos adquiridos por el estudiante como las habilidades desarrolladas para aplicar estos conocimientos.

Los porcentajes de evaluación serán según el reglamento académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- GEA, José Manuel y LLADONOSA, Vicent. Circuitos Básicos de Ciclos Neumáticos y Electroneumáticos. Marcombo S.A. 1998.
- SANTANA B., Salomón. Oleohidráulica Industrial. 2000.
- FESTO DIDACTIC KG. Controles lógicos programables: nivel básico. 1988.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- DEPERT, W. STOLL, K. Dispositivos Neumáticos, Introducción y Fundamentos. Marcombo. Barcelona. 1988.
- DEPERT, W. STOLL, K. Aplicaciones en Neumática. Marcombo. Barcelona. 1991.
- FESTO DIDACTIC KG. Introducción a la electroneumática. 1990.
- FESTO DIDACTIC KG. Neumática: nivel básico. 1991.
- FESTO DIDACTIC KG. Controles lógicos programables: nivel básico. 1988.
- FESTO DIDACTIC. Curso de Hidráulica para la Formación Profesional. Manual de estudio.
- MILLAN, Salvador. Automatización Neumática y Electroneumática. Alfaomega. México. 1996.
- ROLDAN VILORIA, José. Neumática, Hidráulica y Electricidad aplicada. Paraninfo. Madrid. 1989.

### DIRECCIONES ELECTRÓNICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.labvolt.ca/i1/i11/i111/i1111/dla1035.html>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	140 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA DE: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO:	• <b>ELECTRÓNICA II</b>	CÓDIGO:	<b>167108</b>
ÁREA:	• <b>BASICAS DE INGENIERIA</b>		
REQUISITOS:	• <b>167001</b>	CORREQUISITO:	<b>167111</b>
CRÉDITOS:	<b>3</b>	CURSO:	TIPO DE • <b>TEÓRICO- PRACTICA</b>

#### JUSTIFICACIÓN

Como se menciona en la organización de la materia electrónica I, la importancia de conocer y dominar los principios de electrónica es fundamental e imprescindible para el ingeniero. En este caso se da continuidad al estudio de la electrónica analógica, para comprender las bases del funcionamiento de los amplificadores y su extensa utilización en un gran número de tareas. El amplificador operacional es hoy una de las más poderosas herramientas con las que cuentan los diseñadores e investigadores, por esto son profundamente estudiados en este curso al igual que los osciladores y las fuentes de alimentación reguladas.

#### OBJETIVO GENERAL

Dar continuidad al estudio de los principios de electrónica con tal de conocer, comprender y verificar los principios de funcionamiento de los amplificadores, osciladores y fuentes de alimentación con regulación como elementos fundamentales en el diseño e implementación electrónica.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar los efectos de la frecuencia, ganancia e impedancias en circuitos que utilizan transistores o configuraciones de los mismos
- Conocer y verificar las características de los amplificadores diferenciales
- Definir y entender las características de los amplificadores operacionales, valorando la importancia que tienen para la electrónica moderna
- Conocer el amplificador operacional 741 mediante ejercicios de aplicación y prácticas con el mismo
- Enumerar otros tipos de integrados de amplificadores operacionales y su utilidad
- Comprender las diferentes configuraciones y conexiones con las que los amplificadores operacionales pueden prestar utilidad en un circuito
- Estudiar y comprender las tareas que cumplen los amplificadores operacionales en circuitos lineales y no lineales
- Verificar el funcionamiento y características de las diferentes clases de filtros pasivos y activos
- Conocer el funcionamiento y naturaleza de los diversos tipos de osciladores y su importancia.



## Contenidos Programáticos

Código FGA-23 v.01

Página 141 de 239

### CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES

Los estudiantes que pretendan tomar este curso deben tener sólidas bases en álgebra, trigonometría, análisis de circuitos y principios de electrónica analógica, en lo referente a teoría de semiconductores.

### UNIDAD 1: EFECTOS DE LA FRECUENCIA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Respuesta en frecuencia de un amplificador</li><li>• Ganancia</li><li>• Adaptación de impedancias</li><li>• Decibelios con frecuencia</li><li>• Diagramas de Bode</li><li>• El efecto Millar</li><li>• Relación tiempo de subida – ancho de banda</li><li>• Análisis frecuencial de etapas bipolares</li></ul>	10	14

### UNIDAD 2: AMPLIFICADORES DIFERENCIALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Amplificador diferencial</li><li>• Análisis en continua y alterna de un amplificador diferencial</li><li>• Características de entrada de un amplificador operacional</li><li>• Ganancia en modo común</li><li>• Circuitos integrados</li><li>• El espejo de corriente</li><li>• Respuesta de frecuencia para señal</li><li>• velocidad de respuesta</li></ul>	10	14

### UNIDAD 3: AMPLIFICADORES OPERACIONALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción a los amplificadores Operacionales</li><li>• El amplificador operacional 741</li><li>• El amplificador Inversor</li><li>• El amplificador no inversor</li><li>• Aplicaciones de los amplificadores</li></ul>	17	19



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

142 de 239


<ul style="list-style-type: none"><li>operacionales</li><li>• Circuitos integrados lineales</li><li>• Retroalimentación negativa</li><li>• Amplificadores VCVS, ICVS, VCIS, ICIS.</li><li>• Circuitos lineales con amplificadores operacionales</li></ul>		
---	--	--

### UNIDAD 4: FILTROS ACTIVOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• RESPUESTA IDEAL Y APROXIMADA</li><li>• Filtros pasivos</li><li>• Etapas de primer orden</li><li>• Filtros pasa bajo de segundo orden</li><li>• Filtros de orden superior</li><li>• Filtros paso alto</li><li>• Filtros paso banda</li><li>• Filtros banda eliminada</li><li>• Filtros paso todo</li><li>• Filtros bicuadráticos y de variable de estado</li><li>• Circuitos no lineales con amplificadores operacionales</li><li>• Comparadores</li><li>• El integrador</li><li>• Convertidores de forma de onda</li><li>• Generadores de señal</li><li>• Circuitos activos con diodo</li><li>• El diferenciador</li></ul>	17	19

### UNIDAD 5: OSCILADORES Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN REGULADAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Teoría de los osciladores Sinusoidales</li><li>• Tipos de osciladores</li><li>• Cristales de cuarzo</li><li>• Circuito Integrado 555</li><li>• Bucle enganchado en fase PLL</li><li>• Características de las fuentes de alimentación</li><li>• Reguladores</li><li>• Amplificación de corriente de salida</li><li>• Convertidores CC – CC</li><li>• Reguladores conmutados</li></ul>	10	14

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	143 de 239

#### METODOLOGÍA

Este curso se desarrolla de manera teórico práctica, con orientación directa del profesor, realizando exposiciones de cada tema con participación de los estudiantes, sesiones de ejercicios de aplicación y practicas de laboratorio de cada unidad tratada.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

De acuerdo a lo estipulado en el reglamento académico estudiantil.

#### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Dispositivos y Circuitos electrónicos, Primera parte, MILLMAN Jacob y HALKIAS Cristos, La Habana, 1989
- Dispositivos y Circuitos electrónicos, segunda parte, MILLMAN Jacob y HALKIAS Cristos, La Habana, 1989

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	144 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **LÓGICA DIGITAL** CÓDIGO: **167111**

ÁREA: **PROFESIONAL APLICADA**

REQUISITOS:  CORREQUISITO: **167108**

CRÉDITOS: **3** TIPO DE CURSO: **TEÓRICA-PRÁCTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

La preparación de profesionales especializados en las áreas relacionadas con la Electrónica Digital es de gran importancia actual y futura para la región y el país. El sector industrial colombiano está abocado a una inminente competencia de calidad en el mercado nacional e internacional, lo cual exige una gran flexibilidad de adaptación y una calidad suficiente y todo esto a costos competitivos. Este curso se desarrollará a través de clases teóricas fundamentales acompañadas de prácticas como proyectos de aplicación y en los temas que lo requieran previa simulación de las mismas.

#### OBJETIVO GENERAL

Dar al estudiante una sólida formación en el campo de los circuitos digitales procurando que este logre un dominio integral de conocimientos para la solución de problemas teóricos y experimentales

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Manejar con propiedad los principios de la electrónica.
- Completar los conocimientos de la electrónica analógica con la digital..
- Capacitar al estudiante en el uso de circuitos integrados digitales como compuertas y registros.

#### COMPETENCIAS

El estudiante estará en capacidad de:

- Realizar proyectos que involucren aplicaciones con lógica digital.
- Solución de problemas aplicando Método de Diseño de Circuitos.
- Presentación de proyecto final aplicando lo visto en la materia y en semestres anteriores.





## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

145 de 239

### UNIDAD 1 COMPUERTAS LÓGICAS Y ÁLGEBRA BOOLEANA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Representaciones numéricas.	2	1
Algebra Booleana.	2	1
Teoremas de Boole.	2	1
Código BCD,ASCII,Gray	2	1
Teoremas de DeMorgan.	3	2
Símbolos lógicos estándar IEEE/ANSI	2	1

### UNIDAD 2 CIRCUITOS LÓGICOS COMBINATORIOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Forma de suma de Productos.	2	1
Compuerta AND, OR, NOT	3	1
Diseño de circuitos lógicos combinatorios.	6	3
Método de mapa de Karnaugh.	6	3
Circuitos OR Y NOR exclusivos.	2	1
Características básicas de los sistemas integrados.	2	1
Familias lógicas TTL, CMOS	2	1

### UNIDAD 3 FLIP-FLOPS Y DISPOSITIVOS RELACIONADOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Registros básicos con compuertas NAND.	2	1
Registros básicos con compuertas NOR.	2	1
FLIP-FLOPS Sincronizados por reloj.	8	4
Símbolos IEEE /ANSI	3	1
Almacenamiento y transferencia de datos.	5	3



## Contenidos Programáticos

<b>Código</b>	FGA-23 v.01
<b>Página</b>	146 de 239

Transferencia de datos.	3	2
Dispositivos de disparo SCHMITT	3	1

### UNIDAD 4 ARITMÉTICA DIGITAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Aritmética digital	4	2
Sumador binario paralelo.	3	1
Sumador complemento.	3	2

### UNIDAD 5 APLICACIÓN DE LOS CIRCUITOS LÓGICOS SECUENCIALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Contadores y registros	4	2
Convertidores de código	4	2
Codificadores y Decodificadores:	4	2
Decodificador BCD a 7 Segmentos	4	2
Multiplexor, Demultiplexor	4	2
Comparador	4	2

### METODOLOGÍA

- Exposición de temas teóricos por parte del profesor
- Participación de los alumnos en solución de ejercicios
- Elaboración de retroalimentaciones periódicas para refuerzo de los conceptos.
- Utilización de Guías para documentación
- Elaboración de Talleres extratutoriales e investigaciones.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

**ARTÍCULO 77.-** Evaluaciones Parciales: son aquellas que se han establecido previamente en cada programa, con un valor fijado previamente; se realizan durante el desarrollo de las asignaturas y tienen por objeto examinar aspectos parciales de las mismas.

**PARÁGRAFO.-** La evaluación parcial puede obtenerse mediante la realización de uno (1) o varios exámenes de la materia vista, trabajos de investigación, informes de lectura, sustentación de trabajos o por combinación de estos medios.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

147 de 239

ARTÍCULO 78.- Evaluación final: es aquella que se realiza al finalizar una asignatura y que tiene por objetivo evaluar el conocimiento global de la materia programada. Podrá hacerse mediante un examen o trabajo de investigación, o práctica, según la metodología que debe constar en el programa.

### CRITERIOS DE EVALUACION:

- Participación en Clase
- Desarrollo de actividades Practicas
- Cumplimiento con Investigaciones, talleres y actividades extracurriculares
- Asistencia a Clase

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Sistemas Digitales Principios y aplicaciones. Ronald j. Tocci. Ed prentice Hall Digital Design. M. Morris Mano. Prentice Hall
- Fundamentals of logic Design . Charles H Roth jr . West Publishing Company Circuitos digitales y microprocesadores . Herbert Taub. Mc Graw Hill
- Digital Engineering Design. A modern approach Richard F. Prentice Hall Principios y Aplicaciones Digitales Albert P Malvino . Marcombo
- TTL Digital Integrated circuits Data manual ECG Semiconductors  
LS/S/TTL Logic Databook National Semiconductor  
C-MOS logic Databook National Semiconductor

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Introduccion to Digital Systems. Jamanes Palmer Ph. D. McGraw Hill
- Digital Principles, Roger L. Tokein. Third Edition. McGraw Hill
- Sistemas Digitales, Principios y aplicaciones. Thomas L. Floy.

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

[http://tapec.uv.es/~jcsosa/index\\_archivos/praccir1.html](http://tapec.uv.es/~jcsosa/index_archivos/praccir1.html)

Practicas de Circuitos lógicos I

<http://www.dca.ufrn.br/~leunam/results.htm>

Circuitos lógicos Combinacionales

<http://www.sindominio.net/biblioweb/telematica/conf-ernesto/node9.html>

Circuitos lógicos

<http://www.ic.unicamp.br/~ra007261/PED/>

Enlaces

<http://www.inf.ufsc.br/ine5365/mapkarn.html>

Conceptos



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

148 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA.**

CURSO:

**MAQUINAS ELÉCTRICAS**

CÓDIGO:

**167112**

ÁREA:

• **PROFESIONAL APLICADA**

REQUISITOS:

**167106**

CORREQUISITO:

CRÉDITOS:

**3**

TIPO DE CURSO:

**TEÓRICA-PRÁCTICA**

### JUSTIFICACIÓN

La importancia de preparación de profesionales especializados en el área de maquinas eléctricas es de gran importancia para el complemento de la electrónica industrial del momento.

### OBJETIVO GENERAL

Describir los diferentes tipos de máquinas y sus usos en el estado actual de la tecnología.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer principio de funcionamiento de un transformador monofásico
- Conocer principio de funcionamiento de un transformador de potencia
- Impartir los principios de cálculo de los parámetros fundamentales de las distintas máquinas eléctricas.
- Distinguir el funcionamiento de las diferentes máquinas D.C
- Distinguir el funcionamiento de las diferentes máquinas A.C
- Plantear la problemática del todo que incluya a la máquina operada y sus propios parámetros (inercia, velocidades requeridas, aceleraciones, etc.)

### COMPETENCIAS

El alumno será competente para solucionar la problemática relacionada con las máquinas eléctricas (Inercia, velocidades requeridas, aceleraciones etc)



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

149 de 239

### UNIDAD 1 GENERALIDADES DE LAS MAQUINAS ELÉCTRICAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Introducción	2	2
Clasificación de las Máquinas Eléctricas	1	1
Aspectos magnéticos de las Máquinas Eléctricas.	1	1
Pérdidas eléctricas en las Máquinas Eléctricas.	1	1
Materiales usados en la Construcción de las Máquinas Eléctricas	1	1
Simbología de las Máquinas Eléctricas.	1	1
Calentamiento y enfriamiento de las Máquinas Eléctricas.	1	1

### UNIDAD 2 TRANSFORMADORES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Principio de funcionamiento	2	1
El transformador en vacío y en carga	2	2
Circuito equivalente aproximado	2	1
Determinación de los parámetros del circuito equivalente.	2	1
Regulación y Rendimiento de tensión	1	1
Autotransformadores.	1	1
Transformadores especiales	1	1

### UNIDAD 3 PRINCIPIOS DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Máquinas Eléctricas rotativas elementales	1	1
Campos magnéticos	2	2
Fuerzas electromotrices	2	2
Pares	2	2



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

150 de 239

Acoplamiento máquina eléctrica rotativa-carga	1	1
---	---	---

### UNIDAD 4 MÁQUINA ASÍNCRONA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Principio de funcionamiento	1	1
Aspectos generales constructivos.	2	1
Esquema del circuito equivalente completo.	1	1
Balance de potencias	2	1
Rendimiento	2	1
Características del motor de inducción.	2	1
Par desarrollado en un motor de inducción	1	1
Determinación de los parámetros del circuito equivalente	2	1
El generador asíncrono.	1	1
Arranque del motor de inducción	1	1
Variación de velocidad del motor de inducción	2	1
Motor monofásico.	2	1

### UNIDAD 5 MÁQUINA SÍNCRONA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Sistema de potencia eléctrica	2	1
Principio de funcionamiento	1	1
Aspectos generales constructivos.	1	1
Funcionamiento del alternador en vacío y en carga	1	1



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

151 de 239

Diagramas vectoriales y curvas características.	2	1
Regulación de tensión	2	1
Balace de potencias	2	1
Rendimiento	1	1
Acoplamiento a una red de potencia infinita	2	1
La máquina síncrona como motor.	2	1
Curvas en v del motor síncrono.	1	1
Aplicaciones del motor síncrono.	1	1

### 6. MAQUINA DE CORRIENTE CONTINUA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Sistema de potencia eléctrica	2	2
Principio de funcionamiento	2	2
Funcionamiento como motor	2	2
Funcionamiento como generador	2	2
Características de los motores de c.c.	2	2
Arranque de los motores de c.c.	2	2
Control de la velocidad del motor de c.c.	2	2
Aplicación de los motores de c.c.	2	2

### METODOLOGIA

La asignatura es teórica práctica y se llevará a cabo en 16 semanas de 4 horas de contacto directo con los estudiantes ( 4 teóricas y 4 prácticas). Las clases se desarrollarán en laboratorios de máquinas Electricas dotados de computadoras con sus diferentes periféricos, accesorios y software requeridos. En las primeras 3 horas semanales se impartirán los conceptos teóricos, bibliografía, páginas de Internet, diapositivas y demás documentos que corroboren al aprendizaje del estudiante. En las últimas 3 horas de cada semana se realizarán ejercicios, montaje de circuitos y laboratorios concerniente al tema previamente estudiado.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

152 de 239

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- El ABC de Máquinas Eléctricas y Transformadores (Enriquez).
- Electric Machinery (Fitzgerald).
- Electric Machinery and Transformers (Guro).
- Electric Machinery and Transformers (Chapman).
- Fundamentos de Máquinas Eléctricas. (Cogdell).
- Máquinas Eléctricas y Transformadores. (Kosow).
- Máquinas Eléctricas (Cathey).
- Motores eléctricos variación de velocidad (Roldan).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Física ,Serway Tomo 1 y 2
- Análisis de Circuitos, Jhonson
- Campos Electromagnéticos de Edminister

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.ctv.es/pckits/homee.html>  
<http://www.ni.com>  
<http://www.microsoft.com>  
<http://www.electronicsonline.com/>  
<http://www.beyondlogic.org/>  
<http://www.edn.com/>  
[http://www.web-ee.com/Schematics/Serial\\_AD/](http://www.web-ee.com/Schematics/Serial_AD/)  
<http://www.ii.uam.es/~gdrivera/labetcii/curso0203/proyecto.htm>  
<http://www.todorobot.com.ar/productos/motores/motores.htm#stepper>  
<http://www.modelo.edu.mx/univ/virtech/circuito/paralelo.htm#dos>  
<http://www.comunidadelectronicos.com/proyectos/proyectos.htm>  
<http://www.geocities.com/SiliconValley/Lakes/4725/index.html>  
<http://www.ifent.org>



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	153 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **PROCESOS MANUFACTURA** CÓDIGO: **168110**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **168281** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** TIPO DE CURSO: **TEÓRICO-PRACTICA**

**JUSTIFICACIÓN**


Durante las últimas dos o tres décadas las computadoras han sido aplicadas a todo tipo de máquinas herramientas, para programar y controlar las diversas operaciones de las máquinas. Las computadoras han ido mejorando hasta el punto que ahora existen unidades muy complejas capaces de controlar la operación de una sola máquina, de un grupo de máquinas o incluso de toda una planta de manufactura. Además con la introducción de la tecnología de la era espacial, se han creado máquinas que son capaces de producir piezas con tolerancias muy estrechas, como resultado hubo que actualizar y modernizar las herramientas y los equipos para medición usados en los procesos de manufactura

**OBJETIVO GENERAL**

Conocer los diferentes procesos de manufactura y operar las maquinas usadas o que sirvan de apoyo al proceso de manufactura.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Conocer los fundamentos científicos que rigen los procesos productivos.
- Operar los equipos que hacen posible el proceso de manufactura.
- Conocer y manipular las herramientas e instrumentos metrológicos que garanticen la calidad de un proceso y un producto.
- Identificar las variables de relevancia en un proceso productivo y los métodos para el control de éste.
- Conocer los diferentes mecanismos y componentes que intervienen en un proceso productivo, y la metodología para la selección de tecnología.
- Manejar indicadores técnico-económicos para el desarrollo y control de un proceso industrial.
- Adquirir una visión global del manejo de los costos operacionales.
- Conocer las propiedades de los materiales que intervienen en los procesos de manufactura.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	154 de 239

## COMPETENCIAS

Se requieren conocimientos básicos en física clásica, cálculo y en general de las ciencias básicas. Así mismo es importante mantener el interés, ser muy observador y analítico. Se requiere capacidad de organización, responsabilidad y creatividad. Adicionalmente abstracción y análisis para la toma de decisiones.

### UNIDAD 1: SEGURIDAD EN EL TALLER

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidentes y riesgos profesionales</li> <li>• Panorama de riesgos</li> <li>• Normas de seguridad y primeros auxilios</li> </ul>	2	1
Práctica de seguridad en el taller	6	3

### UNIDAD 2: PLANEAMIENTOS BÁSICOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dibujos técnicos o de ingeniería</li> <li>• Instrumentos y accesorios básicos para el trazado</li> </ul>	1	0.5
Práctica de trazos básicos sobre materiales	3	1.5

### UNIDAD 3: METROLOGÍA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normas y normalización</li> <li>• Sistema internacional de unidades</li> <li>• Errores en la medición</li> </ul>	3	1.5
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumentos de medición</li> <li>• Sistema de ajustes y tolerancias</li> <li>• Metrología industrial</li> </ul>	3	1.5
Práctica sobre instrumentos de medición	3	1.5



## Contenidos Programáticos

**Código** FGA-23 v.01

**Página** 155 de 239

Práctica sobre errores en la medición	3	1.5
---------------------------------------	---	-----

### UNIDAD 4: FORMADO DE METAL Y TRABAJO DE METALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Herramientas de mano y de banco</li><li>Fundamentos de formado de metales</li></ul>	1	0.5
Deformación volumétrica en el trabajo de metales	1	0.5
Trabajo metálico de lámina	1	0.5
Práctica en manejo de herramientas de mano y banco	3	1.5
Práctica en corte, taladrado y acabados	3	1.5

### UNIDAD 5: PROCESOS DE MANUFACTURA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Fundamentos de polímeros</li><li>Procesos de conformado para plásticos</li><li>Fundamentos de fundición de metales</li><li>Procesos de fundición de metales</li></ul>	3	1.5

### UNIDAD 6: PROCESOS DE UNIÓN Y ENSAMBLE

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Fundamentos de soldadura	3	1.5
Procesos de soldadura	3	1.5
Soldadura fuerte, blanda y uniones adhesivas	3	1.5
Ensamble mecánico	3	1.5
Prácticas en soldadura SMAW	4	2
Practica en soldadura TIG	3	1.5
Práctica en soldadura MIG	3	1.5

**Contenidos Programáticos****Código**

FGA-23 v.01

**Página**

156 de 239

Práctica en soldadura AUTOGENA

3

1.5

**UNIDAD 7: TEORÍA DEL CORTE DE METALES**

<b>TEMA</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Física del corte de metales</li><li>• Maquinabilidad de los metales</li><li>• Herramientas de corte</li><li>• Líquidos de corte, tipos y aplicaciones</li></ul>	3	1.5
Practica de afilado de herramientas	3	1.5

**UNIDAD 8: OPERACIONES DE MAQUINADO, MAQUINAS HERRAMIENTAS**

<b>TEMA</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Sierras para corte de metales</li><li>• Taladro y operaciones afines</li></ul>	3	1.5
<ul style="list-style-type: none"><li>• Torneado y operaciones afines</li><li>• Fresado y operaciones</li><li>• Otras operaciones de maquinado</li></ul>	3	1.5
Practica operación de máquinas de corte	3	1.5

**UNIDAD 9: MAQUINADO BAJO EL CONTROL DE COMPUTADORAS**

<b>TEMA</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Control numérico por computadora</li><li>• Centros de mecanizado por computadora</li><li>• Robótica y sistemas de manufactura</li></ul>	3	1.5

**UNIDAD 10: OPERACIONES PARA EL PROCESAMIENTO DE SUPERFICIES**

<b>TEMA</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
-------------	----------------------------------	---



## Contenidos Programáticos

**Código** FGA-23 v.01

**Página** 157 de 239

<ul style="list-style-type: none"><li>• Metalurgia de los polvos</li><li>• Esmerilado y otros procesos abrasivos</li></ul>	3	1.5
<ul style="list-style-type: none"><li>• Rectificado</li><li>• Procesos de recubrimiento y deposición</li></ul>	3	1.5

### UNIDAD 11: INGENIERÍA DE MANUFACTURA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Planeación de la producción	3	1.5
Medición e inspección	2	1
Control de calidad	2	1
Práctica de proyecto aplicado	4	2

### METODOLOGÍA

Se impartirá una clase magistral, donde se brindarán los fundamentos, y los conceptos básicos. Luego se orientará al estudiante en la aplicación de los fundamentos a casos prácticos y el análisis de problemas reales. Finalmente se pedirá al estudiante tomar decisiones acerca de las soluciones más factibles de los problemas planteados.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Las evaluaciones estarán orientadas al análisis y solución de problemas reales y situaciones ideales, donde el estudiante pueda comparar los objetivos frente a sus realidades. El sistema de evaluación será flexible pero siguiendo la normatividad establecida por la universidad.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- GROOVER, Mikell P. Fundamentos de Manufactura Moderna. Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. México. 1997.
- GONZALEZ G., Carlos y ZELENY, Jose Ramón. Metrología. McGraw Hill Interamericana. México. 1995.
- SACMI Imola. Tecnología de la fabricación de azulejos. Impiva. Bologna.1986
- ALTING, Leo. Procesos para Ingeniería de Manufactura. Alfaomega Grupo Editor S.A. México. 1996.
- CHIAVERINI, Vicente. Tecnologia Mecanica: Processos de Fabricacao e Tratamento, volume II. McGraw Hill. Sao Paulo. 1986.
- DAVIM, J. Paulo. Principios de Maquinagem. Livraria Almedina. Coimbra.
- DOYLE, Lawrence. Materiales y Procesos de Manufactura para Ingenieros. Prentice-



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

158 de 239

Hall Hispanoamericana S.A. México. 1988.

- FEIRER, John L. Maquinado de Metales con Máquinas Herramientas. CECSA. 2000.
- Manual de Mecánica Industrial. Tomos I y IV. Cultural S.A. 2000.
- MARKS. Manual del Ingeniero Mecánico. Mc Graw-Hill.1995

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- GARMO. Materials and processes in manufacturing
- AMSTEAD, OSTWALD and BEGEMAN. Manufacturing processes.
- SCHARER, RICO CRUZ, SOLARES y MORENO. Ingenieria de Manufactura.
- MOORE & KIBBEY. Materiales y procesos de fabricación.
- METALS HANDBOOK. Forming and forging. V-4



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

159 de 239

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS  
INGENIERÍA MECATRÓNICO PENSUM 2006

**SEPTIMO SEMESTRE**

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	160 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **CIM Y FMS** CÓDIGO: **167203**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **167228 – 168110** CORREQUISITO: **167117**

CRÉDITOS: **3** TIPO DE CURSO: **TEÓRICO-PRACTICA**

**JUSTIFICACIÓN**

El ingeniero Mecatrónica adquiere un conocimiento general de varias técnicas interdisciplinarias que lo capacitan para dominar el proceso entero de diseño. Es capaz de comprender y aplicar la mezcla particular de tecnologías y los recursos cognoscitivos de otros especialistas que garantizarán la solución más económica, innovativa, elegante y apropiada al problema. Así, el verdadero beneficio del enfoque mecatrónico en el diseño para la industria son menores tiempos de ciclo en el desarrollo de productos, menores costos, mejor calidad, confiabilidad, funcionalidad y desempeño.

La mecatrónica es un nuevo concepto que enfatiza la necesidad de integración y de una intensa interacción entre diferentes ramas de la ingeniería. Es una tendencia relevante del diseño que tiene una marcada influencia en el proceso de desarrollo del producto. Así, la mecatrónica no es una nueva disciplina, sino más bien un enfoque de la aplicación de las últimas técnicas en ingeniería mecánica de precisión, teoría del control, ciencias computacionales, y electrónica al proceso de diseño para la creación de productos más funcionales y adaptables.

Un sistema mecatrónico típico recoge señales, las procesa, y como una salida, genera fuerzas y movimientos. Sus sistemas mecánicos están complementados e integrados con sensores, microprocesadores y controladores. El hecho de que tales sistemas detecten cambios en su ambiente mediante sensores, y después de un procesamiento adecuado, la información reaccione a esos cambios los hace completamente diferentes de las máquinas y sistemas mecánicos convencionales.

La revista "Transacciones de la IEEE/ASME sobre Sistemas Mecatrónicos: FMS y CIM, plantea que "sistemas mecatrónicos no es más que buena práctica en el diseño. La idea básica es aplicar nuevos sistemas de control para extraer nuevos niveles de desempeño de sensores-controladores-actuadores; esto significa usar tecnología moderna y rentable para mejorar el desempeño y flexibilidad de un producto o proceso. En muchos casos, la aplicación de la computadora y la tecnología de control nos lleva a una solución de diseño más eficiente que al que nos hubiera llevado uno puramente mecánico. Aplicando diseños avanzados y de alto nivel de integración, las capacidades del diseño aumenta y los resultados mejoran".



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	161 de 239

#### OBJETIVO GENERAL

Integrar los conceptos fundamentales de la mecánica de alta precisión, el control electrónico y las comunicaciones electrónicas en una nueva unidad tecnológica: celdas de manufactura y sistemas modulares de producción, para conformar una nueva área del conocimiento y de las tecnologías. Esta integración se desarrolla en forma teórica – práctica a través de un proyecto desarrollado por grupos multidisciplinares.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS


- Integrar los mecanismos de transmisión de potencia y movimiento, la electrónica y los sistemas en el diseño de procesos automáticos.
- Diseñar procesos de producción con control automático.
- Implementar medios y equipos específicos de un sistema mecatrónico, incluyendo robots, maquinas herramienta de control numérico y sistemas de manejo de materiales, tomando en cuenta su operación y programación.
- Diseñar, desarrollar de prototipos, utilizando sistemas de diseño asistidos por computador y realizar montajes con sistemas mecatrónicos.
- Desarrollar aplicaciones de manufactura flexible, seleccionar sus elementos, analizar y evaluar sistemas de manufactura integrados por computador. C.I.M

#### COMPETENCIAS

- Seleccionar e implementar los elementos específicos de un sistema mecatrónico, incluyendo robots, maquinas herramienta de control numérico y sistemas de manejo de materiales, tomando en cuenta su operación y programación.
- Diseñar y desarrollar prototipos, utilizando sistemas de diseño asistidos por computador y comprender su relación con los sistemas mecatrónicos.
- Diseñar e Implementar sistemas de manufactura flexible, seleccionar sus elementos y realizar el montaje y evaluación de sistemas de manufactura integrados por computador. C.I.M
- Capacidad de desarrollo e implementación de prototipado rápido (rapid prototyping) sistemas mecatrónicos complejos a partir de tecnologías mecánicas, neumáticas, hidráulicas, térmicas y eléctricas.
- Capacidad de planificación de un proyecto de diseño Mecatrónico con sistemas CIM y FMS.
- Disposición y habilidad para trabajar en grupos interdisciplinarios.
- Capacidad y habilidad de resolver problemas de diseño mecatrónico.
- Capacidad de iniciativa, de creatividad, de innovación para proponer nuevas soluciones en diseño mecatrónico.

#### UNIDAD 1: SISTEMAS AVANZADOS DE MANUFACTURA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Sistemas avanzados CAM. Planificación, organización y control.	8	8

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	162 de 239

UNIDAD 2: APLICACIÓN DE SISTEMAS AVANZADOS DE MANUFACTURA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Metodología de diseño, aplicación de software especializado, Mastercam, otros	8	8

UNIDAD 3: RAPID PROTOTIPING

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Diseñar, desarrollar e implementar técnicas de PROTOTIPADO RAPIDO con modelamiento con CAD, simulación CAM/CAE, diseño Mecatrónico y desarrollo con sistemas CAD/CAM/CAE.	8	8

UNIDAD 4: FMS y CIM

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Definiciones, componentes, máquinas NC, CNC y DNC, Robots industriales, integración computarizada de máquinas CNC y robots industriales para configurar FMS, programación y control de FMS, Sistemas modulares de producción MPS, Manufactura integrada por computador CIM.	8	8

UNIDAD 5. APLICACIONES DE LOS CIM y FMS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Industria automotriz, industria de manufactura, industria de procesamiento, industria de alimentos, componentes, equipos, maquinaria, productos, biomedicina, biomecánica, robótica industrial, robótica móvil.	4	4

METODOLOGIA

Será impartida una clase magistral en la primera parte de cada sesión con el fin de brindar al estudiante los fundamentos con talleres de aplicación. Seguidamente, se llevarán a cabo prácticas de laboratorios y finalmente se realizará un proyecto de integración de sistemas mecatrónico con la aplicación de CIM y FMS.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	163 de 239

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación será objetiva y buscará siempre evaluar profundamente el aprendizaje. Se evaluará tanto los conocimientos adquiridos por el estudiante como las habilidades desarrolladas para aplicar estos conocimientos a través de un proyecto. Los porcentajes de evaluación serán según el reglamento académico.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Rafael Ferré Masip. FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADOR-CAM. Edit. Marcombo. 157 págs. 1997.
- U. Rembolt, otros. COMPUTER INTEGRATED MANUFACTURING AND ENGINEERING. Edit. Addison Wesley. 639 pág. 1998
- H Baumgartner, otros. C.I.M (MANUFACTURA INTEGRADA POR COMPUTADOR) Edit. Marcombo. 157 págs. 1997.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Carvajal, J. H. Robótica: Aproximación al diseño mecatrónico. Ecoediciones, Bogotá 2004.
- Auslander, David and Kempf, Carl. Mechatronics: Mechanical systems interfacing. New Jersey, Prentice Hall, 1996.
- Bradley, D. A. Et al. Mechatronics: Electronics in products and process. London, Chapman and Hall, 1994.
- Doebeling, E. O.: Measurement systems. McGraw Hill New York, 1975.
- Stadler, W. : Analytical robotics and mechatronics. McGraw Hill, New York, 1995.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	164 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA DE: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍAS MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **ELECTRÓNICA DE POTENCIA** CÓDIGO: **167107**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **167108** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** TIPO DE CURSO: **TEÓRICO-PRACTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

El creciente desarrollo de los sistemas de control industrial permite la aplicación de diversas etapas electrónicas que vinculan el manejo de motores, relevos, sensores, actuadores los cuales en la mayoría de casos aplican dispositivos como Tiristores, ujt entre otros, por lo tanto el ingeniero electrónico actual debe manejar esta área para enfrentarse a sistemas que apliquen este tipo de elementos electrónicos.

#### OBJETIVO GENERAL

Dotar al estudiante de las herramientas proporcionadas por la electrónica de potencia, para que las integre con los demás conocimientos.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer el funcionamiento, operación y aplicación de los distintos dispositivos de potencia electrónica.
- Realizar distintas prácticas de laboratorio que apliquen los conocimientos teóricos, ya que estas permitirán al estudiante en el desarrollo del curso el posterior diseño de un sistema de control donde se apliquen estos conceptos.

#### CAPITULO 1 TIRISTORES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
1.1 Introducción 1.2 Rectificador controlado de Silicio SCR 1.3 Curvas características 1.4 Especificaciones y características 1.5 Mecanismos de disparo 1.6 Simulación con carga resistiva	11	14



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

165 de 239

1.7 Simulación con carga inductiva  
1.8 Desactivación del SCR  
1.9 Conmutación forzada  
1.10 Otros Tiristores  
1.11 Triac  
1.12 Parámetros  
1.13 Algunos dispositivos comerciales  
1.14 Circuitos de disparo del SCR

### CAPITULO 2 TRANSISTOR UNIJUNTURA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
2.1 Funcionamiento 2.2 Oscilador de relajación 2.3 Simulación del oscilador 2.4 Circuitos prácticos con UJT	11	14

### CAPITULO 3 REGULADORES DE VOLTAJE

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
3.1 Clasificación 3.2 Regulador Zener 3.3 Porcentaje de regulación 3.4 Reguladores serie 3.5 Regulador de precisión 3.6 Reguladores con circuitos integrados. 3.7 Fuentes conmutadas	11	14

### CAPITULO 4 DISPOSITIVOS OPTOELECTRÓNICOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
4.1 Introducción 4.2 Fuentes de luz 4.3 Fotodetectores 4.4 Acopladores ópticos	11	14

### CAPITULO 5 CONTROL DE POTENCIA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
5.1 Control todo o nada 5.2 Control por corte de fase 5.3 Control aplicando todo el semiciclo	10	14

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	166 de 239

#### CAPITULO 6 CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE PLC

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
6.1 Partes de un controlador lógico programable 6.2 Programación de un PLC para controlar el sistema de una banda transportadora. 6.3 Programación de funciones de temporización y conteo 6.4 Un aparato de fresado con funciones de temporización y conteo. 6.5 Otras funciones tipo relevador de los PLC 6.6 Manejo de datos de entrada analógicos.	10	10

#### METODOLOGÍA


El curso se desarrollará a través de clases teóricas fundamentales acompañadas de prácticas como proyectos de aplicación en los temas que lo requieran. Elaboración de pruebas escritas sobre conceptos teóricos, calificación de la elaboración de informes, sustentación y verificación de las prácticas de laboratorios.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de todo el proceso es tan importante como las evaluaciones parciales que se vayan realizando a diferentes sub - procesos. Esto posibilita realizar ajustes y rectificar las fallas cuando se presenten. Se pueden utilizar todas las variantes de la evaluación; la evaluación tiene que ser permanente.

#### REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ELECTRONICA INDUSTRIAL MODERNA Timoty Maloney. Prentice Hall
- ELECTRONICA DE POTENCIA Muhammad H. Rashid Prentice Hall

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	167 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **INSTRUMENTACIÓN INDUSTRIAL** CÓDIGO: **168238**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **167108** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** CURSO: TIPO DE **TEÓRICO-PRACTICA**

#### JUSTIFICACIÓN

Los procesos industriales exigen el control de la fabricación de los diversos productos y cuyos procesos de obtención resultan ser muy variados y cubren una amplia gama. En tales procesos es absolutamente necesario controlar y mantener constantes algunas magnitudes en donde los sensores e instrumentos de control permiten el mantenimiento y regulación de estas constantes.

#### OBJETIVO GENERAL

Conocer los principios de funcionamiento de los diversos instrumentos y sensores, las variables a controlar, las diferentes configuraciones y el tipo al cual corresponden, según su aplicación, conformación y uso.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los componentes de los diferentes instrumentos y sensores, su aplicación y configuración según el tipo de variable a medir.
- Basándose en la aplicación de los diferentes métodos y principios, realizar mediciones, con instrumentos y sensores y construir modelos de estos.

#### COMPETENCIAS

- Capacidad de análisis y diseño de sistemas de medición.
- Capacidad de proyección para la solución de problemas en los que los sistemas de medición sean aplicables.
- Disposición y habilidad para colaborar de manera coordinada en las tareas realizadas conjuntamente por un equipo de personas para conquistar un objetivo propuesto.
- Capacidad de realizar una tarea de forma independiente, ejecutándola de principio hasta el final, sin necesidad de recibir ninguna ayuda o apoyo.
- Capacidad de iniciativa o habilidad y disposición para tomar decisiones sobre propuestas o acciones.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

168 de 239

### UNIDAD 1: GENERALIDADES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Sistemas de medición <ul style="list-style-type: none"><li>• Principios generales</li><li>• Elementos sensores</li><li>• Elementos transductores</li></ul>	8	20
Instrumentos <ul style="list-style-type: none"><li>• Clases de Instrumentos</li><li>• Calibración de Instrumentos</li></ul>	2	6
Sistemas de control. <ul style="list-style-type: none"><li>• Regulación automática</li><li>• Lazo cerrado de control</li><li>• Analisis de estabilidad</li><li>• Controladores<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>On/off</b></li><li>• PID</li><li>• Multivariable</li></ul></li><li>• Control Digital</li></ul>	8	20

### UNIDAD 2: SENSORES Y TRANSDUCTORES ROBÓTICOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Sensores <ul style="list-style-type: none"><li>• Movimiento</li><li>• Fuerza</li><li>• Torque</li><li>• Posición</li></ul>	4	12
Transductores digitales <ul style="list-style-type: none"><li>• Codificadores opticos</li><li>• Tacómetros</li><li>• Interruptores de final de carrera.</li></ul>	4	12

### UNIDAD 3: TRANSMISORES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Generalidades <ul style="list-style-type: none"><li>• Principios de Funcionamiento</li></ul>	1	3





## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

169 de 239

Estándar/Protocolos de comunicación industrial	1	3
Transmisores neumáticos	2	6
Transmisores electrónicos <ul style="list-style-type: none"><li>• Transmisores electrónicos de equilibrio de fuerzas</li><li>• Transmisores digitales</li></ul>	3	12
Consideraciones de Ingeniería <ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculos</li><li>• Selección</li><li>• Normas de instalación</li></ul>	6	12

### UNIDAD 4: TRANSDUCTORES DE PRESIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Generalidades <ul style="list-style-type: none"><li>• Principios de Funcionamiento</li></ul>	1	3
Elementos mecánicos	2	6
Elementos neumáticos	3	9
Elementos electromecánicos	3	9
Consideraciones de Ingeniería <ul style="list-style-type: none"><li>• Cálculos</li><li>• Selección</li><li>• Normas de instalación</li></ul>	6	12

### UNIDAD 5: TRANSDUCTORES DE CAUDAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Generalidades <ul style="list-style-type: none"><li>• Principios de Funcionamiento</li></ul>	1	3
Medidores volumétricos	3	9
Medidores de caudal masa	3	9
Elementos neumáticos	2	6
Consideraciones de Ingeniería	6	12



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

170 de 239


- Calculos
- Selección
- Normas de instalación

### UNIDAD 6: TRANSDUCTORES DE NIVEL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Generalidades <ul style="list-style-type: none"><li>• Principios de Funcionamiento</li></ul>	1	3
Medidores de nivel de líquidos	3	9
Medidores de nivel de sólidos <ul style="list-style-type: none"><li>• De punto fijo</li><li>• Continuo</li></ul>	4	12
Consideraciones de Ingeniería <ul style="list-style-type: none"><li>• Calculos</li><li>• Selección</li><li>• Normas de instalación</li></ul>	6	12

### UNIDAD 7: TRANSDUCTORES DE TEMPERATURA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Generalidades <ul style="list-style-type: none"><li>• Principios de Funcionamiento</li></ul>	1	3
Termómetros	2	6
Termistores	2	6
Termopares	2	6
Pirómetros	2	6
Velocidad de respuesta de los instrumentos de temperatura	2	6
Consideraciones de Ingeniería <ul style="list-style-type: none"><li>• Calculos</li><li>• Selección</li><li>• Normas de instalación</li></ul>	6	12

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	171 de 239

#### UNIDAD 8: ANALIZADORES DE VARIABLES EN LÍNEA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Generalidades <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de Funcionamiento</li> <li>• Clasificación</li> </ul>	1	3
Analizadores de Variables Fisicas.	4	12
Analizadores de Variables químicas	4	12

#### UNIDAD 9: ELEMENTOS FINALES DE CONTROL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Generalidades <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principios de Funcionamiento</li> </ul>	1	3
Tipos de válvulas de control <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo</li> <li>• Selección</li> </ul>	4	12
Motores Paso a Paso Motores DC Motores AC	2	6
Interfaces electromecánicas	1	2
Interfaces Neumáticas	1	2

#### UNIDAD 10: TRANSDUCTORES ESPECIALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Elementos procesadores de señal	2	6
Sistemas ultrasonicos y opticos de medicion	2	6

#### METODOLOGÍA

Será impartida una clase magistral en la primera parte de cada sesión con el fin de brindar al estudiante los fundamentos. Seguidamente, se llevarán a cabo diversos ejemplos de aplicación y finalmente se realizará un taller en clase. Igualmente se implementará el análisis de casos y la relatoría como elemento fundamental para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se llevarán a cabo prácticas de laboratorio reales y/o simuladas computacionalmente así como la

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	172 de 239

posibilidad de realizar visitas industriales para el reconocimiento de sistemas neumáticos comunes y sistemas hidráulicos móviles y estacionarios.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación será objetiva y buscará siempre evaluar profundamente el aprendizaje. Se evaluará tanto los conocimientos adquiridos por el estudiante como las habilidades desarrolladas para aplicar estos conocimientos.  
Los porcentajes de evaluación serán según el reglamento académico.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ernest O. Doebelin. Diseño y aplicaciones de medición. Drana Mexico.
- Jhon P. Bentley. Sistemas de medición – principios y aplicaciones. CECSA. 2da edición.
- Antonio Creus. Instrumentación Industrial. Alfa Omega Marcombo 6ª edición.
- Carlos Smith, Armando Corripio. Control Automático de Procesos, Editorial Limusa, 1era edición.
- Clarence W Silva. Control Sensor and Actuator , Prentice Hall, 1998
- Willians Tompkins, John webster, Interfacing Sensing. Prentice Hall, 2001
- Daniel H. Sheingold. Transducer Interfacing Handbook. Published by Analog Device INC. 1995.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Manual de servicio e instrumentación industrial, G.C. Carrol, tomo 1 Editorial Labor.
- Instrumentation in the processing industries, Béla G. Liptak. Chilton Book Company,1973.
- Pressure control by J.B. Ryan, fluor Corporation –Chemical Engineering, marzo 1988.
- Flow meter engineering Handbook, C.F. Cusick, Honeywell: Automation – Industrial Division.
- A guide to safe level control, Roto-Bin-Dicator.
- Pirometria A. Creus M. Pujol, V, número extraordinario diciembre 1972, revista Novatecnia. Asociación Nacional Ingenieros Industriales, agrupación Cataluña.

#### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

- <http://www.idm-instrumentos.es/>
- [http://www.interempresas.net/Componentes\\_y\\_equipos\\_industriales](http://www.interempresas.net/Componentes_y_equipos_industriales)
- <http://www.isa.cie.uva.es/~prada/control>
- <http://www.ni.com>
- <http://www.ti.com/>
- [http://www.optics2001.com/Italian-buyer-guide/Medida\\_aparatos\\_e\\_instrumentos/Aparatos\\_e\\_instrumentos\\_cientificos.htm](http://www.optics2001.com/Italian-buyer-guide/Medida_aparatos_e_instrumentos/Aparatos_e_instrumentos_cientificos.htm)

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	173 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **MICROBOTICA** CÓDIGO: **168250**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **167108 - 167111** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** TIPO DE CURSO: **TEÓRICO-PRACTICA**

**JUSTIFICACIÓN**


La preparación de profesionales especializados en las áreas relacionadas con la Electrónica Digital es de gran importancia actual y futura para la región y el país. El sector industrial colombiano está abocado a una inminente competencia de calidad en el mercado nacional e internacional, lo cual exige una gran flexibilidad de adaptación y una calidad suficiente y todo esto a costos competitivos. Estas condiciones sólo se logran con una gran dedicación de recursos humanos y económicos a la transferencia e incorporación de nuevas tecnologías en el sector productivo tales como la robótica, la visión artificial, el control numérico, el control digital, el control 'adaptativo', la microelectrónica, la economía energética, la gestión de la producción, la informática industrial, la telemática industrial, la gestión ambiental, etc.

**OBJETIVO GENERAL**

Entender y aprender la lógica de programación del lenguaje de programación de bajo nivel o ensamblador de las estructuras de hardware de los microcontroladores y microprocesadores mediante aplicaciones prácticas en la solución de problemas de electrónica y el control industrial.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Conocer las directivas, sintaxis y semántica del lenguaje ensamblador.
- Programar los chips microcontroladores mediante las herramientas de hardware y software de Microchip.
- Confeccionar programas prácticos mediante el uso de herramientas de simulación.
- Realizar aplicaciones prácticas que sean orientadas al control de procesos electrónicos y digitales.
- Conocer y diferenciar las tecnologías de Harvard, arquitectura RISC,CISC de los sistemas embebidos.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	174 de 239

## COMPETENCIAS

Conocer las aplicaciones existentes en el mercado basados en microcontroladores que están en uso en la industria con el fin de proporcionar el conocimiento científico que le permita hacer uso de las nuevas tecnologías.

Desarrollar las destrezas y habilidades con un alto perfil del conocimiento de la tecnología de los microcontroladores con el fin de generar valor en la industria.

## UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN A LOS MICROCONTROLADORES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Antecedentes Históricos, fabricantes, familias, ventajas y desventajas frente a los uP	3	1
Arquitectura interna de los microcontroladores, el procesador, memoria de programa y memoria de datos	4	2
Principales registros de funciones especiales	4	2
Lineas de E/S , configuración de puertos y periféricos de microcontroladores de la Familia MICROCHIP (PIC 16F84A o PIC 16F628)	5	2
Instrucciones del Lenguaje de programación Assembler MPLAB para microcontroladores MICROCHIP.	3	2
Aplicaciones	5	3

## UNIDAD 3 PROGRAMACION DE MICROCONTROLADORES MICROCHIP

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Interrupciones, reset y recursos auxiliares	4	2
Repertorio completo de instrucciones	3	2
Herramientas y diseño de proyectos	5	2
Tablas, pausas y control de Motores paso a paso unipolar y bipolar.	4	2
Interrupciones de Periféricos (PIC 16F84A o PIC 16F628) (Teclados matriciales)	4	2
Interrupción TMR0 del PIC 16F628 (Bases de Tiempo) Contadores	4	2
Direccionamiento Indirecto (Read – Write de Memoria E <sup>2</sup> PROM)	4	2
Aplicaciones	4	2

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	175 de 239

#### UNIDAD 4 APLICACIONES ESPECÍFICAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Manejo de teclados matriciales	4	2
Comunicación Serie con el USART (PIC 16f84A o PIC16F628)	6	3
Manejo de pantallas de cristal liquido	4	2
Aplicaciones	4	2

#### UNIDAD 5 MICROCONTROLADORES SERIE 16F87X

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Arquitectura, diagrama de conexiones y repertorio de instrucciones	3	1
Principales registros de control y manejo de memorias	4	2
Conversor A/D	5	3
EL USART: Transmisor/receptor asincrono serie (PIC 16F877)	6	3
Aplicaciones especificas	4	2

#### METODOLOGÍA

La asignatura es teórica práctica y se llevará a cabo en 16 semanas de 6 horas de contacto directo con los estudiantes (3 teóricas y 3 prácticas). Todas las clases se desarrollarán en laboratorios de electrónica digital dotados de computadoras con sus diferentes periféricos, accesorios y software requeridos.

En las primeras 3 horas semanales se impartirán los conceptos teóricos, bibliografía, páginas de Internet, diapositivas y demás documentos que corroboren al aprendizaje del estudiante. En las últimas 3 horas de cada semana se realizarán ejercicios, montaje de circuitos y laboratorios concerniente al tema previamente estudiado.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

**ARTÍCULO 77.-** Evaluaciones Parciales: son aquellas que se han establecido previamente en cada programa, con un valor fijado previamente; se realizan durante el desarrollo de las asignaturas y tienen por objeto examinar aspectos parciales de las mismas.

**PARÁGRAFO.-** La evaluación parcial puede obtenerse mediante la realización de uno (1) o varios exámenes de la materia vista, trabajos de investigación, informes de lectura, sustentación de trabajos o por combinación de estos medios.

**ARTÍCULO 78.-** Evaluación final: es aquella que se realiza al finalizar una asignatura y que tiene por objetivo evaluar el conocimiento global de la materia programada. Podrá hacerse mediante un examen o trabajo de investigación, o práctica, según la metodología que debe constar en el programa.



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

176 de 239

### CRITERIOS DE EVALUACION

- Participación en Clase
- Desarrollo de actividades Practicas
- Cumplimiento con Investigaciones, talleres y actividades extracurriculares
- Asistencia a Clase

### BIBLIOGRAFIA BASICA:

- Microcontroladores PIC Diseño práctico y aplicaciones, Jose M.Angulo , McGraw Hill,2000.
- Microcontroladores PIC Diseño práctico y aplicaciones SEGUNDA PARTE 16F87X, Jose M.Angulo , McGraw Hill,2000.
- Ensamblador Básico, A.Rojas, Edi. Alfaomega ,1995.
- Guía del programador El IBM PC Y PS/2,Peter Norton,Microsoft Press

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- ❖ Manuales de los fabricantes Microchip
- ❖ Diseño de sistemas digitales con microcontroladores, Enrique Mandado
- ❖ Microprocesadores y microcontroladores Aplicaciones, Portero Torres
- ❖ PIC'n Techniques,David Benson,1999
- ❖ Microprocesadores Intel by Barry B. Brey

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

[www.microchip.com](http://www.microchip.com), [www.abcdatos.com](http://www.abcdatos.com), [www.micropic.galeon.com](http://www.micropic.galeon.com), [www.control-automatico.net](http://www.control-automatico.net), [www.pablin.com.ar](http://www.pablin.com.ar), [www.pemicro.com](http://www.pemicro.com), [www.propuestadinamica.com](http://www.propuestadinamica.com),



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	177 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **TEORIA DEL CONTROL** CÓDIGO: **167117**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **167112** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **4** TIPO DE CURSO: **Teórico-Práctica**

**JUSTIFICACIÓN**

Los fundamentos de Teoría de Control dictados en este curso, constituyen una base que permitirá al estudiante desarrollar capacidades para el análisis, formulación, diseño y desarrollo de sistemas de control básico, que pueden ser aplicados a una amplia variedad de procesos.

**OBJETIVO GENERAL**

Introducir al estudio de los conceptos fundamentales de la Teoría de Control: Representación, Análisis y Diseño de Esquemas de Control Básico, en Tiempo Continuo para Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recapitular algunos conceptos y técnicas matemáticas de uso frecuente en el estudio de los sistemas dinámicos lineales, tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia.
- Introducir al estudiante al modelado fenomenológico de sistemas dinámicos y a la linealización aproximada de sistemas no lineales.
- Desarrollar habilidades para el análisis de sistemas lineales continuos.
- Desarrollar capacidades para el diseño y simulación de esquemas de control básico, en tiempo continuo, para sistemas lineales invariantes en el tiempo.

**COMPETENCIAS**

- En este curso el estudiante será capaz de:
- Manejar las técnicas matemáticas utilizadas para el análisis y diseño de sistemas de control básico.
  - Comprender y Modelar fenomenológicamente sistemas sencillos de diferente naturaleza tales como: sistemas mecánicos, eléctricos, electromecánicos, térmicos, de nivel de líquidos y sistemas asociados al área de robótica entre otros.
  - Realizar análisis, en tiempo continuo para sistemas de control, lineales e invariantes en el tiempo.
  - Diseñar y Simular, en tiempo continuo, esquemas de control básico para sistemas lineales invariantes en el tiempo.



## Contenidos Programáticos

Código FGA-23 v.01

Página 178 de 239

### UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS

TEMA 1	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Introducción a la Teoría de Control: Conceptos Básicos</li></ul>	2	2
<ul style="list-style-type: none"><li>Fundamentos Matemáticos: Conceptos de Variable Compleja, Ecuaciones Diferenciales. Lineales Ordinarias, Transformada de Laplace/ Aplicaciones</li></ul>	10	10
<ul style="list-style-type: none"><li>Funciones de Transferencia y Diagrama de Bloques</li></ul>	3	3
<ul style="list-style-type: none"><li>Teoría de Matrices, Ecuaciones de Estado con Representación Matricial.</li></ul>	3	3

### UNIDAD 2. MODELOS MATEMÁTICOS DE SISTEMAS DINÁMICOS

TEMA 2	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>Representación de sistemas dinámicos en el espacio de estados</li></ul>	2	2
<ul style="list-style-type: none"><li>Modelado de Sistemas Dinámicos: Sistemas Mecánicos, Eléctricos, Electromecánicos, Térmicos, Sistemas de Nivel de Líquido y Sistemas de Brazos de Robots.</li></ul>	6	6
<ul style="list-style-type: none"><li>Linealización Aproximada de Modelos Matemáticos no Lineales</li></ul>	2	2

### UNIDAD 3. ANÁLISIS DE RESPUESTA TRANSITORIA Y ANÁLISIS DE ERROR EN ESTADO ESTACIONARIO

TEMA 3	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Función Respuesta Impulsiva, Sistemas de Primer Orden, Sistemas de Segundo Orden, Sistemas de Orden Superior, Criterios de Estabilidad, Análisis de Error en Estado Estacionario.	6	6

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	179 de 239

**UNIDAD 4. ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL POR MÉTODOS CONVENCIONALES**

<b>TEMA 4</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
Análisis del Lugar de las Raíces	12	12
Análisis de Sistemas en el Dominio de La Frecuencia: Diagrama de Bode, Diagramas Polares, Criterio de Estabilidad de Nyquist, Análisis de Estabilidad Relativa, Respuesta en Frecuencia a Lazo Cerrado	14	14
Técnicas de Diseño y Compensación: Compensación en Adelanto, Compensación en Atraso, Compensación Atraso-Adelanto, Controladores PID	18	18

**UNIDAD 5. ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL EN EL ESPACIO DE ESTADOS**

<b>TEMA 6</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos para el análisis en el espacio de estados, Formas canónicas</li> </ul>	6	6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlabilidad, Observabilidad</li> </ul>	3	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de Estabilidad de Lyapunov</li> </ul>	3	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de Sistemas de control por Realimentación del vector de Estados</li> </ul>	3	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de observadores</li> </ul>	3	3

**METODOLOGÍA**

En el curso se desarrollará a través de clases magistrales por parte del profesor, con la participación del alumno en las discusiones promovidas en clase, y en la solución de los problemas bajo la guía del profesor. La porción práctica del curso será cubierta con un proyecto donde se pondrán en práctica los conocimientos asociados a cada tema, este se irá desarrollando en el transcurso del semestre a medida que el estudiante se vaya familiarizando con las diferentes técnicas de análisis y diseño de sistemas de control. El estudiante recibirá orientación del profesor, acerca del manejo de las herramientas computacionales que serán utilizadas para desarrollar el proyecto: Matlab y Simulink.



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

180 de 239

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ogata, Katsuhiko; "Ingeniería de Control Moderna", 1996
- Ogata, Katsuhiko; "Ingeniería de Control utilizando Matlab", 1999
- Kuo, Benjamin; "Control Systems", 1996
- Dorf, Richard C; "Sistemas Modernos de Control", Addison Wisley, 1985
- Rohrs, Charles E; Melsa , James L. y Schultz, Donald G., "Sistemas de Control Lineal", McGraw Hill, 1994
- EBSCO Publishing

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Nise, Norman S.; "Control Systems Engineering", John Willey & Sons, 2000
- Roca, Alfred; "Control de procesos", Alfaomega, 1999
- Domínguez, Sergio; Campoy Pascual; Sebastián José y Jiménez Agustín; "Automática y Robótica " Prentice Hall, 2002
- Lewis, Paul H. y Yang, Chang; "Sistemas de Control en Ingeniería"
- Astrom K.y Wittenmark. B. "Computer Controlled Systems". Prentice-Hall. 1989.

### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

- <http://www.control-automatico.net>
- <http://www.isa.cie.uva.es/~prada/control.html>
- <http://www.efalcom.com/scada.html>
- <http://www.asayc.com/automatizacion/scada.htm>
- [http://www.vicapcontrol.com/sistemas\\_scada.htm](http://www.vicapcontrol.com/sistemas_scada.htm)
- <http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/contr1>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	181 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL**

CURSO :	<b>AUTOMATIZACIÓN</b>	CÓDIGO:	<b>168101</b>
ÁREA:	<b>PROFESIONAL APLICADA</b>		
REQUISITOS:		CORREQUISITO:	
CRÉDITOS:	<b>2</b>	TIPO DE CURSO:	<b>TEORICO- PRACTICO</b>

#### JUSTIFICACIÓN

La alta competitividad empresarial y la internacionalización creciente de los mercados exige que las industrias automaticen sus procesos, incorporando a estos un conjunto de elementos y dispositivos tecnológicos que aseguren su control y buen comportamiento

La asignatura de automatización industrial le ayuda al estudiante a la resolución de problemas de eficiencia, productividad, calidad, decisiones estratégicas y diseño de procesos, tanto en el ámbito de producción y planta como a nivel gerencial.

#### OBJETIVO GENERAL

Proporcionar al estudiante una serie de conocimientos sobre los procedimientos y metodologías que le permitan abordar de una manera sistematizada y potente el estudio preliminar, diseño, análisis y mantenimiento de los sistemas automatizados.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Dotar al alumno de los conocimientos básicos sobre Automatización Industrial.
- Ofrecer una visión de las distintas posibilidades a la hora de automatizar una planta industrial.
- Capacitar al alumno para abordar el estudio, diseño y puesta en marcha de automatismos industriales.
- Estudio de aplicaciones de automatizaciones Industriales específicas

#### COMPETENCIAS

- El estudiante adquiere una forma sistematizada de abordar un problema de automatización industrial.
- Conocerá algunas técnicas potentes en la automatización de procesos al igual que algunas herramientas.



## Contenidos Programáticos

**Código** FGA-23 v.01

**Página** 182 de 239

### UNIDAD I. INTRODUCCIÓN DE LA AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Fundamentos de la automatización</li><li>• Modelo estructural de un sistema automatizado</li><li>• Niveles de automatización</li><li>• Automatización integrada por computador</li><li>• Pirámide CIM</li><li>• MES y ERP</li></ul>	20	20

### UNIDAD II. ANALISIS Y SINTESIS DE AUTOMATISMOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción</li><li>• Algebra booleana</li><li>• Automatismos combinatoriales</li><li>• Automatismos secuenciales</li><li>• Representación de los automatismos</li><li>• Dispositivos funcionales para la automatización</li></ul>	15	15

### UNIDAD III. CONTROL SECUENCIAL Y REDES DE PETRI

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción</li><li>• Características de los sistema discretos</li><li>• Ejemplos comunes de los sistemas de eventos discretos</li><li>• Introducción a las redes de petri</li><li>• Definición y propiedades de las redes de petri</li><li>• Ecuación fundamental de las redes de petri</li><li>• Ejemplos representativos y sus aplicaciones</li></ul>	15	15

### UNIDAD IV. GUIAS DE ESTUDIO DE LOS MODOS DE MARCHA Y PARO DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción (GEMMA)</li><li>• Conceptos generales</li></ul>	15	15

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	183 de 239

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodo de aplicación del GEMMA</li> <li>• Procedimientos de funcionamiento</li> </ul>		
--	--	--

#### UNIDAD V. SISTEMAS SCADA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características y selección de los sistemas SCADA</li> <li>• Sistemas SCADA existentes en el mercado</li> <li>• InTouch 9.5</li> <li>• WinCC Flexible</li> <li>• Comunicación SCADA - PLC</li> </ul>	20	20

#### METODOLOGÍA

Este curso se desarrolla de una manera teórica, con orientación directa del profesor, los estudiantes realizarán talleres y complementarán algunos temas por medio de lecturas adicionales las cuales deben sustentar.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación de todo el proceso es tan importante como las evaluaciones parciales que se vayan realizando a diferentes sub - procesos. Esto posibilita realizar ajustes y rectificar las fallas cuando se presenten. Se pueden utilizar todas las variantes de la evaluación; la evaluación tiene que ser permanente. El sistema de evaluación será de acuerdo al reglamento académico estudiantil y en las fechas programadas en el calendario académico

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Garcia Emilio. Automatización de procesos industriales. Ed Alfaomega

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Automatización con GRAFCET. Muñoz Gutiérrez, Francisco Jesús, [ET. AL.] - Universidad de Málaga. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico. 1999
- Ingeniería de automatización industrial. Piedrafita Moreno, Ramón - Ra-Ma, Librería y Editorial Microinformática. 1999
- Automatización. ROMERA RAMIREZ, JUAN PEDRO ... [ET - International Thomson Editores Spain Paraninfo,S.A. - CIENCIAS EXPERIMENTALES. 1996
- Automatización Neumática y electroneumática. MILLAN TEJA, SALVADOR - Marcombo - CIENCIAS EXPERIMENTALES. 1996

#### DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

Curso de GEMMA y GRAFCET: <http://edison.upc.es/curs/grafcet/>  
 Petri nets simulator: [http://www.winpesim.de/petrinet/e/hpsim\\_e.htm](http://www.winpesim.de/petrinet/e/hpsim_e.htm)  
 Adquisición de datos:  
<http://digital.ni.com/worldwide/latam.nsf/b63ef100ab4b5df486256425006883b7/fe9f722b969f7af586256c940080a4f7?OpenDocument>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	184 de 239

Sensores: [http://www.cosmos.com.mx/equ/\\_\\_\\_\\_b1s1.htm](http://www.cosmos.com.mx/equ/____b1s1.htm)  
 AUTOMATIZACION: SCADA, PLC, VARIADORES, SENSORES Y MOTORES  
[http://www.ferhiga.com/me/ing\\_enlaces02.htm](http://www.ferhiga.com/me/ing_enlaces02.htm)  
 VARIOS:  
 National instrument: [www.ni.com](http://www.ni.com)  
<http://www.festo.com/didactic/default.asp?sid=d26625d25a2278873ada6f9f1409edce&nation=int&lang=en&stamp=38019.742650463>  
[http://www.ad.siemens.de/simatic/portal/index\\_76.htm](http://www.ad.siemens.de/simatic/portal/index_76.htm)





Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

185 de 239

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS  
INGENIERÍA MECATRÓNICA PENSUM 2006

**OCTAVO SEMESTRE**

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	186 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO: **INGENIERÍA MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL**

CURSO: **CONTROL INDUSTRIAL I** CÓDIGO: **168203**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **167107 - 167117** CORREQUISITO: **167258**

CRÉDITOS: **4** TIPO DE CURSO: **Teórico-Práctica**

#### JUSTIFICACIÓN

Los fundamentos de Teoría de Control dictados en este curso, constituyen una base que permitirá al estudiante desarrollar capacidades para el análisis, formulación, diseño y desarrollo de sistemas de control básico en tiempo discreto, que pueden ser aplicados a una amplia variedad de procesos.

#### OBJETIVO GENERAL

Introducir al estudio de los conceptos fundamentales de la Teoría de Control en tiempo discreto: Representación, Análisis y Diseño de Esquemas de Control Básico, en Tiempo Discreto para Sistemas Lineales e Invariantes en el Tiempo.


#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recapitular algunos conceptos y técnicas matemáticas de uso frecuente en el estudio de los sistemas dinámicos lineales, tanto en el dominio del tiempo como en el dominio de la frecuencia.
- Desarrollar habilidades para el análisis de sistemas lineales discretos.
- Desarrollar capacidades para el diseño y simulación de esquemas de control básico, en tiempo discreto, para sistemas lineales invariantes en el tiempo.

#### COMPETENCIAS

En este curso el estudiante será capaz de:

- Manejar las técnicas matemáticas utilizadas para el análisis y diseño de sistemas de control básico en tiempo discreto.
- Realizar análisis, en tiempo discreto para sistemas de control, lineales e invariantes en el tiempo.
- Diseñar y Simular, en tiempo discreto, esquemas de control básico para sistemas lineales invariantes en el tiempo.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	187 de 239

UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE CONTROL A TIEMPO DISCRETO

TEMA 1	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Introducción a los Sistemas de Control en Tiempo Discreto	4	4
Cuantificación y Errores de Cuantificación	4	4
Sistemas de Adquisición, Conversión y Distribución de Datos	4	4

UNIDAD 2. FUNDAMENTOS MATEMÁTICOS PARA SISTEMAS DE CONTROL EN TIEMPO DISCRETO


TEMA 2	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Fundamentos Matemáticos: Ecuaciones en Diferencias, Transformada Z / Aplicaciones	6	6
Función de Transferencia y Diagramas de Bloque	6	6

UNIDAD 3. ANÁLISIS EN EL PLANO Z DE RESPUESTA TRANSITORIA Y ANÁLISIS DE ERROR EN ESTADO ESTACIONARIO

TEMA 3	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Análisis de Sistemas de Control en el Dominio del Tiempo para Sistemas Discretos: Mapas entre el Plano S y el Plano Z, Criterios de Estabilidad, Análisis de Error en Estado Estacionario.	8	8

UNIDAD 4. ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL UTILIZANDO MÉTODOS CONVENCIONALES

TEMA 4	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del Lugar de Las Raíces para Sistemas Discretos</li> </ul>	6	6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de en el Dominio de La Frecuencia para Sistemas Discretos</li> </ul>	8	8
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de Sistemas de Control Discreto en el Dominio de la Frecuencia</li> </ul>	8	8

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	188 de 239

#### UNIDAD 5. ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL EN EL ESPACIO DE ESTADOS

TEMA 5	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Conceptos Básicos para el Análisis de Sistemas Discretos en el Espacio de Estados:	6	6
Controlabilidad Observabilidad, Estabilidad de Lyapunov	10	10
Diseño de Sistemas de Control Discreto en el Espacio de Estados	10	10

#### UNIDAD 6. IMPLEMENTACIÓN DE CONTROLADORES DIGITALES

TEMA 6	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Implementación Digital de Controladores Análogos	8	8
Controladores Digitales	6	6

#### METODOLOGÍA

En el curso se desarrollará a través de clases magistrales por parte del profesor, con la participación del alumno en las discusiones promovidas en clase, y en la solución de los problemas bajo la guía del profesor. La porción práctica del curso será cubierta con un proyecto donde se pondrán en práctica los conocimientos asociados a cada tema, este se irá desarrollando en el transcurso del semestre a medida que el estudiante se vaya familiarizando con las diferentes técnicas de análisis y diseño de sistemas de control. El estudiante recibirá orientación del profesor, acerca del manejo de las herramientas computacionales que serán utilizadas para desarrollar el proyecto: Matlab y Simulink.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Ogata Katsuhiko; "Sistemas de Control Discreto", Prentice Hall, 1996
- Ogata, Katsuhiko; "Ingeniería de Control utilizando Matlab", 1999
- Kuo, Benjamin; "Control Systems", 1996
- Rohrs, Charles E; Melsa, James L. y Schultz, Donald G., "Sistemas de Control Lineal", McGraw Hill, 1994
- EBSCO Publishing

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	189 de 239

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Nise, Norman S.; "Control Systems Engineering", John Willey & Sons, 2000
- Roca, Alfred; "Control de procesos", Alfaomega, 1999
- Lewis, Paul H. y Yang, Chang; "Sistemas de Control en Ingeniería"
- Astrom K. y Wittenmark. B. "Computer Controlled Systems". Prentice-Hall. 1989.
- T. Cheng y B. Francis. "Optimal Sampled-Data Control Systems". Springer-Verlag. 1995.
- G. Franklin, J. Powell y N. Workman. "Digital Control of Dynamic Systems". Addison Wesley Publishing Company. 1990.
- K. Astrom y B. Wittenmark. "Computer P. Kats. "Digital Control Using Microprocessors". Prentice-Hall. 1984.
- Isermman. "Digital Control Systems". McGraw Hill. 1990.

#### *DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO*

- <http://www.control-automatico.net>
- <http://www.isa.cie.uva.es/~prada/control.html>
- <http://www.efalcom.com/scada.html>
- <http://www.asayc.com/automatizacion/scada.htm>
- [http://www.vicapcontrol.com/sistemas\\_scada.htm](http://www.vicapcontrol.com/sistemas_scada.htm)
- <http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/contr1>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	190 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL**

ASIGNATURA : **CONTROL INTELIGENTE** CÓDIGO: **168205**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **167117** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **2** TIPO DE ASIGNATURA: **TEÓRICO-PRÁCTICA**

**JUSTIFICACIÓN**

El Control Automático Inteligente, área importante para el futuro desarrollo industrial del país, la globalización y la inversión extranjera requiere mano de obra altamente calificada en este campo del conocimiento. La competitividad y calidad en mercados internacionales, exige flexibilidad de adaptación y desarrollo. Para alcanzar esta meta, se requiere de invertir en recursos humanos y económicos que aseguren la transferencia de tecnologías en el sector productivo en áreas como: Automatización, Control Inteligente, etc. Para que la industria colombiana pueda realizar ofertas competitivas y de alta calidad, necesita profesionales capaces de introducir las nuevas tecnologías y emplear metodologías modernas de planeación, diseño y operación de medios y sistemas de automatización que permitirán desarrollar un conjunto de técnicas de Identificación y Control en línea utilizando algoritmos inteligentes, mediante la hibridación de técnicas convencionales de identificación y control con las potencialidades de la computación emergente, específicamente, Redes Neuronales, Lógica Difusa y Algoritmos Evolutivos. Estas técnicas serán de gran utilidad para la solución de una variedad de problemas de control no lineal donde la identificación y el control convencional no resultan eficientes. Estas características proveen de atractivo a estas técnicas para una gran cantidad de aplicaciones de control en la industria

**OBJETIVO GENERAL**

Proporcionar conocimientos sobre técnicas de control inteligente: control borroso, control basado en redes neuronales, control basado en algoritmos genéticos y técnicas de reconocimiento de patrones. Para lo cual se abordaran los conceptos básicos de las diferentes técnicas comentadas así como las posibilidades de diseño y aplicación de las mismas a los sistemas de control.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

191 de 239

### UNIDAD I. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL INTELIGENTE

TEMA 1	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción al control por computadoras</li><li>• Elementos de un sistema de control por computadora</li><li>• Sistemas en tiempo real</li><li>• Clasificación de los sistemas en tiempo real</li><li>• Sistemas expertos en control de procesos</li><li>• Sistemas expertos en control y supervisión de procesos</li><li>• Características de un sistema de supervisión basado en conocimiento</li><li>• Consideraciones sobre los sistemas de conocimiento de tiempo real</li></ul>	16	16

### UNIDAD II. CONTROL BORROSO

TEMA 2	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto de Inteligencia artificial</li><li>• Introducción a los conceptos básicos del control borroso</li><li>• Conjuntos borrosos (propiedades)</li><li>• Operaciones con conjuntos borrosos</li><li>• Relaciones borrosas</li><li>• Principios de extensión</li><li>• Variables lingüísticas</li><li>• Reglas</li><li>• Estructura de un controlador borroso</li><li>• Ejemplos y aplicaciones reales</li><li>• Simulaciones</li></ul>	16	16

### UNIDAD III. TECNOLOGÍA DE CONTROL POR REDES NEURONALES

TEMA 3	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Concepto de neuronal artificial y red neuronal</li><li>• Tipos básicos de redes neuronales</li><li>• Métodos de aprendizaje</li><li>• Identificación de sistemas mediante redes neuronales</li><li>• Control de sistemas mediante redes neuronales</li><li>• Métodos de análisis y diseño de sistemas de control neuronal</li></ul>	16	16



## Contenidos Programáticos

<b>Código</b>	FGA-23 v.01
<b>Página</b>	192 de 239

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control con redes supervisadas autoorganizadas</li> <li>• Implementación de sistemas de control neuronal</li> <li>• Simulaciones.</li> </ul>		
---	--	--

### UNIDAD IV. CONTROL BASADO EN ALGORITMOS GENÉTICOS

TEMA 4	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceptos básicos, codificación de soluciones, individuos y población</li> <li>• Algoritmo genético simple: Selección, mutación y cruce.</li> <li>• Aplicación a diferentes tipos de controladores</li> <li>• Redes neuro fuzzy aplicando algoritmos genéticos</li> </ul>	16	16

### METODOLOGÍA

En el curso se desarrollará a través de clases magistrales por parte del profesor, con la participación del alumno en las discusiones promovidas en clase, y en la solución de los problemas bajo la guía el profesor. La porción práctica del curso será cubierta con un proyecto donde se pondrán en práctica los conocimientos asociados a cada tema.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFIA BASICA

- J. Meneses Jorge "Control fuzzy basado en plc inteligencia artificial en el control de procesos" Universidad industrial de Santander
- Muñoz A.F. Tecnología de Control por Redes Neuronales aplicado en Plantas industriales Edit. Pueblo y Educación, 490 pags. 1997
- Muñoz A.F. Tecnología de Control Borroso aplicado en Plantas industriales Edit. Pueblo y Educación, 422 pags. 1997.
- Bonifacio Martin y Alfredo Sans
- Redes Neuronales y Sistemas Difusos Edit. Alfaomega&Rama
- Alberto Delgado Inteligencia Artificial y minirobots Edit. ECOE
- James A. Freeman y David Skapura Redes Neuronales (Algoritmos y Aplicaciones) Edit.





## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

193 de 239

Addinson Wesley

- Chin Teng Lin y George Lee Neural Fuzzy Systems Edit. Prentice Hall
- James A. Freeman y David Skapura Redes Neuronales (Algoritmos y Aplicaciones) Edit. Addinson Wesley
- MATLAB Neural Network Toolbox

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	194 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA DE: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

ASIGNATURA : **ESTADÍSTICA I** CÓDIGO: **157011**

ÁREA: **CIENCIAS BÁSICAS**

REQUISITOS: **157008** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** TIPO DE ASIGNATURA: **TEÓRICO**

**JUSTIFICACIÓN**

La creciente especialización lograda por la empresa moderna ha obligado a la utilización continua de métodos estadísticos; es así como, en la producción masiva, el control de calidad mediante la inspección de artículo por artículo, es casi imposible de realizar. En investigaciones realizadas por empresas que desean conocer los cambios, ya sea en los gastos o en el gusto de los consumidores, exceso de las existencias, capacidad de compra de un grupo familiar son entre otros aspectos que se requiere la aplicación de dicha técnica.

**OBJETIVO GENERAL**

Examinar los fundamentos de la teoría de probabilidades para variables aleatorias discretas y continuas, así como los principios de la estadística descriptiva para el tratamiento de datos.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Aplicar la estadística en el campo de la ingeniería.
- Representar los datos en tablas, su representación grafica y análisis.
- Calcular las diferentes medidas de tendencia central y la aplicación de cada una de ellas.
- Calcular los estadígrafos de dispersión y su aplicabilidad.
- Entender en forma optima el concepto de probabilidad.
- Realizar problemas de permutaciones, combinaciones, diagrama de árbol, distribución binomial, Poisson, distribución hipergeométrica y normal.

**UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA**

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Usos y abusos de la técnica estadística Aplicaciones estadísticas en la ingeniería Métodos de recolección de información	4	5



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

195 de 239

### UNIDAD 2. TEORÍA DE PROBABILIDADES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Generalidades	2	2
Enfoques de la probabilidad aplicada al diseño y simulación	2	3
Reglas básicas de la probabilidad, como herramienta del ingeniero	2	2
Técnicas de conteo	2	3
Teorema o fórmula de Bayes con enfoque al diseño de ingeniería	4	5
Probabilidad condicional	2	3

### UNIDAD 3. DISTRIBUCIONES PROBABILÍSTICAS DISCRETAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Variables Discretas	2	2
Variables Aleatorias	2	2
Media, Varianza y desviación estándar de una distribución de probabilidad aplicadas al diseño y simulación en Ingeniería	4	5
Distribución probabilística binomial	4	5
Distribuciones probabilísticas acumulativas	4	5
Distribuciones probabilísticas hipergeométrica	4	5
Distribuciones probabilísticas de Poisson	4	5

### UNIDAD 3. DISTRIBUCIÓN PROBABILÍSTICA NORMAL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
Distribución probabilística normal estándar	4	5
Aplicaciones de la distribución normal estándar	4	5
Aproximación normal a la binomial	2	3
Factor de corrección por continuidad	2	3
Cómo aplicar el factor de corrección en el diseño de la ingeniería	2	2
Distribución chip cuadrado	4	5
Distribución T Student	4	5

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	196 de 239

## METODOLOGÍA

Se utilizarán metodologías de enseñanza para la comprensión, que ha sido diseñada con los más exigentes criterios pedagógicos:

- Los estudiantes participaran activamente, mediante investigaciones de temas generativos y basados en casos reales.
- El profesor desarrollara y compartirá con los estudiantes sus metas de comprensión para que estos logren un entendimiento integral.
- Mediante el desempeño de comprensión, los estudiantes aplicaran sus conocimientos en una variedad de formas: proyectos, simulaciones, estudios de casos y debates.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN


El sistema de evaluación será de acuerdo al Reglamento Académica Estudiantil y en las fechas programadas en el calendario académico.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- DÍAZ, Luis Guillermo. Estadística multivariada. Inferencia y métodos. Santafé de Bogotá: Universidad Nacional, Facultad de Ciencias, 2002. 452 p.
- FERRÁN ARANAZ, Magdalena. SPSS Para Windows. Programación y análisis estadístico. Madrid : McGraw-Hill, 2002. 621 p.
- HAIR, Joseph y otros. Análisis multivariante. 5ª Ed. Madrid: Prentice Hall, 1999. 230 p.
- MARTÍNEZ B., Ciro. Estadística y muestreo. Ecoe Ediciones, 2002. 112 p.
- MENDENHALL, William y otros. Estadística matemática con aplicaciones. México: Iberoamericana, 1994. 234 p.
- MILLER, Irwin, FREUND, J. y JOHNSON, R. Probabilidad y estadística para ingenieros. New York : Prentice Hall, 1992. 202 p.
- PEÑA, Daniel. Estadística, modelos y métodos. 1: fundamentos. Madrid : Alianza, 1990. 114 p.
- Ivancevich, J; Lorenzi P; Skinner S; Crosby P. Management Quality and Competitiveness.

## DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

Andersen Consulting (<http://www.ac.com>)  
Management Consultant Network International (<http://www.mcninet.com>)  
Institute of Management Consultants (<http://www.imcusa.org>)  
McKinsey & Co. (<http://www.mckinsey.com>)  
Booz – Allen & Hamilton (<http://www.bah.com>)  
Ernst & Young Ernie (<http://www.ernie.ey.com>)  
Journal of Commerce ([www.joc.com](http://www.joc.com))

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	197 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO: **REDES Y COMUNICACIONES INDUSTRIALES** CÓDIGO: **167258**

ÁREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **167108** CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **3** TIPO DE CURSO: **Teórica-Práctica**

**JUSTIFICACIÓN**

El área de automatización y control de procesos requiere profesionales que puedan identificar las características del desarrollo de hardware de comunicación de datos y los productos de software para redes de computadoras para poder interconectar los elementos de interfaz con los procesos, con los sistemas de regulación y control, así como la integración con los demás sistemas de información de la empresa. El ingeniero debe ser capaz de elegir una tecnología acorde a las necesidades empresariales. Es importante que los profesionales de ingeniería sean capaces de elegir y ubicar recursos de comunicación de datos, que conozcan de las complejidades de implementación y sus alcances en las redes de comunicación.

**OBJETIVO GENERAL**

Mostrar la necesidad y utilidad de los sistemas de comunicaciones en la integración de datos de procesos industriales en todas sus fases.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer los principios básicos para comunicar computadoras y dispositivos de control y automatización y los mecanismos con los que opera una red de comunicación de datos.
- Comprender el concepto de protocolo y la forma en como se construyen e implementan los diferentes protocolos de comunicación utilizados para transmitir datos.
- Asimilar los conceptos relativos al nivel físico y lógico de la comunicación.
- Analizar y recrear las técnicas usadas en el nivel de enlace, tanto en enlaces punto a punto como en enlaces de acceso múltiple.
- Realizar una introducción a las redes industriales modernas HART, MODBUS y PROFIBUS y FIELDBUS.

**COMPETENCIAS**

Clasificar e identificar las distintas maneras de recoger información de campo e integrarla con datos empresariales relativos al proceso.



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

198 de 239

### UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conceptos básicos, historia.</li><li>• Servicios de Telecomunicación</li><li>• Introducción a las redes de comunicación.</li><li>• Elementos, estructura y topología de red.</li><li>• Clasificación de redes</li><li>• Organismos de normalización</li><li>• Modelo de Referencia ISO/OSI</li><li>• Arquitectura de protocolos TCP/IP</li><li>• Internet</li></ul>	10	13

### UNIDAD 2 REDES DE ÁREA LOCAL.


TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• IEEE 802.3 Ethernet. Ethernet conmutada. Fast Ethernet</li><li>• IEEE 802.4. Token bus. Paso de testigo en bus</li><li>• IEEE 802.5. Token ring. Paso de testigo en anillo</li><li>• IEEE 802.11. WIFI Redes inalámbricas</li></ul>	10	13

### UNIDAD 3 TCP/IP.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Protocolo IP</li><li>• Numeración y mascarar de red</li><li>• Servicios de nombre DNS</li><li>• Protocolo TCP</li><li>• Protocolos de aplicación (SMTP, HTTP)</li></ul>	12	15

### UNIDAD 4 INTRODUCCION A LAS REDES INDUSTRIALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Introducción</li><li>• Niveles en una red industrial. Red de Campo, Red de Control y Supervisión</li><li>• Redes LAN industriales</li><li>• Buses de campo</li></ul>	8	10

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	199 de 239

#### UNIDAD 5 MODBUS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción</li> <li>• Estructura de la red</li> <li>• Protocolo</li> <li>• Fabricantes de instrumentación y sistemas compatibles MODBUS</li> </ul>	8	10

#### UNIDAD 6 REDES BASADAS EN EL MODELO OSI.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Características generales. Redes MAP y TOP. El protocolo MMS.</li> <li>• Relación con el modelo OSI.</li> <li>• Medios de transmisión y topología en PROFIBUS</li> <li>• Métodos para la coordinación de la información</li> <li>• Funciones PROFIBUS-DP</li> <li>• Dispositivos PROFIBUS</li> <li>• El Protocolo Fieldbus. Capa física, y de enlace de datos. (Ethernet modificado HSE) El stack de comunicaciones, la capa de aplicación</li> <li>• El protocolo HART. Capa Física y de enlace de datos. Capa de aplicación.</li> </ul>	14	18

#### METODOLOGÍA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El desarrollo de gran parte de los temas se realizará mediante clases en forma participativa, donde los estudiantes previamente leen sobre el tema y aporten de manera significativa a los logros de cada clase, aclarando y asimilando conceptos con la ayuda del profesor.</li> <li>• Desarrollo de laboratorios que refuercen los conocimientos adquiridos en forma teórica</li> </ul>
--

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

<p>Evaluación tipo ECAES en las primeras tres unidades con el objeto de desarrollar habilidades en el estudiante para presentar este tipo de evaluación y determinar el logro de los objetivos propuestos.</p> <p>Evaluación de forma abierta en las siguientes tres unidades con el objeto de formar en el estudiante diversas habilidades (comprensión de lectura, redacción, análisis) y por ende determinar el logro de los objetivos.</p> <p>Desarrollo de un trabajo que fortalezca la investigación formativa del estudiante para efectos de la evaluación final.</p> <p>Según reglamento académico y calendario académico para evaluación de materias teórico – prácticas.</p>
--



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

200 de 239

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- LEON GARCIA, Alberto y WIDJAJA, Indra. Redes de comunicación. Redes fundamentales y arquitecturas básicas. McGrawHill.
- STALLINGS, William. Comunicaciones y redes de computadores. 6ª ed. Prentice-Hall
- TANENBAUM, A.S. (1996). *Computer Networks.*, Prentice-Hall.
- Fuentes de información de Internet y documentos soportes para redes industriales

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Artículos suministrados por el profesor





## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

201 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRÓNICA**

CURSO:

**ROBÓTICA I**

CÓDIGO:

**168265**

ÁREA:

**PROFESIONAL**

REQUISITOS:

**168209- 168238- 168250**

CORREQUISITO:

CRÉDITOS:

**4**

TIPO DE CURSO:

**TEÓRICO-PRACTICA**

### JUSTIFICACIÓN

La automatización de los procesos de manufactura es una realidad con el desarrollo de los sistemas computarizados. La integración de los robots industriales en funciones de manejo de materiales, operaciones productivas y ensamblaje en la manufactura automatizada está en crecimiento.

### OBJETIVO GENERAL

Conocer el funcionamiento y operación de los robots industriales para su aplicación eficiente en los sistemas productivos.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer diversas estructuras mecánicas.
- Analizar la cinemática y dinámica
- Proyectar aplicaciones en la industria nacional

### UNIDAD 1. MECATRÓNICA DE ROBOTS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
1. 1. FUNDAMENTOS DE MECATRÓNICA 1. 1. 1. Mecánica 1. 1. 2. Electricidad 1. 1. 3. Electrónica 1. 1. 4. Computadores 1. 2. DISEÑO MECATRÓNICO 1. 2. 1. Ingeniería Concurrente 1. 2. 2. Diseño mecatrónico de robots 1. 3. ESTRUCTURA DEL ROBOT 1. 3. 1. Estructura	14	7



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

202 de 239

- 1. 3. 2. Espacio de trabajo
- 1. 4. MECATRÓNICA Y EDUCACIÓN
- 1. 4. 1. Microprocesadores
- 1. 4. 2. Sistemas de Medición
- 1. 4. 3. Diseño de máquinas inteligentes
- 1. 4. 4. Sistemas de Manufactura Inteligentes IMS
- 1. 4. 5. Control digital
- 1. 4. 6. Control de Sistemas Mecánicos
- 1. 4. 7. Diseño de sistemas electromecánicos
- 1. 4. 8. Diseño de sistemas mecatrónicos
- 1. 4. 9. Automatización
- 1. 4. 10. Automatización y Control

## UNIDAD 2. CINEMÁTICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
2.1 ROTACIÓN EN DOS DIMENSIONES 2.2 ROTACIÓN EN TRES DIMENSIONES 2.3 ROTACIONES ELEMENTALES 2.4 COMPOSICIÓN DE MATRICES DE ROTACIÓN 2.5 ROTACIÓN ALREDEDOR DE UN EJE ARBITRARIO 2.6 REPRESENTACIONES MÍNIMAS DE ROTACIÓN 2.6.1 Angulos de Euler 2.6.2 Angulos RPY 2.7 TRANSFORMACIONES HOMOGÉNEAS 2.7.1 Traslación 2.7.2 Rotación 2.7.3 Traslación seguida de rotación 2.7.4 Rotación seguida de traslación 2.8 CINEMÁTICA DIRECTA 2.8.1 Análisis geométrico 2.8.2 Convención Denavit-Hartenberg 2.8.3 Modelamiento de la cinemática 2.8.4 Parámetros y variables 2.9 APLICACIONES DE LA CINEMÁTICA DIRECTA 2.9.1 Brazo robot bidimensional de tres elementos 2.9.2 Brazo robot esférico 2.9.3 Brazo robot antropomórfico 2.9.4 Muñeca esférica 2.9.5 Brazo robot Stanford 2.9.6 Brazo robot Stanford con muñeca esférica 2.9.7 Robot PUMA 560 2.10 CINEMÁTICA INVERSA 2.11 APLICACIONES DE LA CINEMÁTICA INVERSA	18	8



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

203 de 239

2.11.1 Brazo robot bidimensional de tres elementos 2.11.2 Brazo robot con muñeca esférica 2.11.3 Brazo robot PUMA 560 2.11.4 Brazo robot esférico 2.12 EL JACOBIANO Y LA MATRIZ JACOBIANO 2.12.1 Matriz Jacobiano del movimiento 2.12.2 Matriz Jacobiano de un robot de dos elementos 2.12.3 Matriz Jacobiano de un robot de n grados de movilidad 2.12.4 Matriz Jacobiano del robot PUMA 560 2.13 VELOCIDAD Y ACELERACIÓN		
---	--	--

### UNIDAD 3. DINÁMICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
3.1 FUERZA CENTRÍPETA 3.2 FUERZA DE CORIOLIS 3.3 ENERGÍA CINÉTICA 3.4 ENERGÍA POTENCIAL 3.5 MOMENTUM LINEAL Y ANGULAR 3.6 LEYES DE EULER DEL MOVIMIENTO 3.7 TENSOR DE INERCIA 3.8 ROBOT DE UN ELEMENTO 3.8.1 Posición 3.8.2 Movimiento 3.8.3 Fuerzas y momentos externos 3.8.4 Fuerzas y momentos internos 3.8.5 Fricción dinámica 3.9 MÉTODO DE EULER 3.10 MÉTODO DE LAGRANGE-EULER 3.10.1 Brazo robot polar 3.10.2 Brazo robot bidimensional 3.10.3 Brazo robot cilíndrico 3.11 MÉTODO GENERAL DE LAGRANGE-EULER 3.11.1 Velocidad en las articulaciones 3.11.2 Energía cinética de un brazo robot 3.11.3 Energía potencial de un brazo robot 3.11.4 Formulación del Lagrangiano 3.11.5 Brazo robot tipo 2R	18	8

### UNIDAD 4. CONTROL

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
------	---------------------------	--



### Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01


Página

204 de 239

4. 1 MODELAMIENTO CON ECUACIONES DIFERENCIALES 4. 2 MODELAMIENTO CON ECUACIONES DE ESTADO 4. 3 DINÁMICA CARTESIANA 4. 4 DINÁMICA DE LOS MOTORES 4. 5 CONTROL DE PAR CALCULADO 4. 6 CONTROL ADAPTIVO Y CONTROL ROBUSTO 4. 7 CONTROL DE FUERZA 4. 8 CONTROL CON APRENDIZAJE 4. 9 DISEÑO DE SISTEMAS DE CONTROL 4. 9. 1. Matlab / simulink 4. 9. 2. Schemebuilder Mechatronics 4. 9. 3. Diseño Automatizado 4. 9. 4. MATX / RTMATX 4. 9. 5. 20 – Sim 4. 9. 6. Diseño mecatrónico 3. 9. 7. Modelamiento, simulación y diseño 4. 10. DISEÑO DE UN SERVO SISTEMA 4. 11. DISEÑO DE UN ROBOT MÓVIL	22	12
---	----	----

### UNIDAD 5. POTENCIA Y TRANSMISIONES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
5.1 COMPONENTES DEL SISTEMA DE MOVIMIENTO 5.1.1 Transmisiones 5.1.2 Motores 5.1.3 Amplificadores de potencia 5.1.4 Suministro de potencia 5.2 ACOUPLE ELECTROMECAÁNICO 5.2.1 Ley de Lorentz 5.2.2 Ley de Faraday 5.2.3 Ecuaciones fundamentales 5.3 MOTORES 5.3.1 Servomotor DC PM 5.3.2 Servomotor hidráulico lineal 5.3.3 Servomotor hidráulico rotacional 5.3.4 Servomotor neumático 5.3.5 Motor paso a paso PM 5.4 TRANSMISIONES 5.4.1 Reducción 5.4.2 Modelo dinámico 5.4.3 Reducción por engranajes 5.4.4 Reductores planetarios 5.4.5 Reductores armónicos 5.4.6 Reductores cicloidales 5.4.7 Reducciones por tornillos 5.4.8 Reductores flexibles	14	8

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	205 de 239

#### UNIDAD 6 MANOS Y HERRAMIENTAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
6.1 DISEÑO 6.2 POTENCIA 6.3 TIPOS DE MANOS 6.3. 1. Por mecanismos 6.3. 2. Por vacío 6.3. 3. Por magnetismo 6.6 LA MUÑECA	10	5

#### METODOLOGIA

- Clase magistral
- Desarrollo de proyectos
- Empleo de MatLab para el cálculo
- Empleo de Simulink para diseño de control
- Empleo de Solid Edge para modelamiento

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Desarrollo de proyectos asistido por computador

#### BIBLIOGRAFIA BASICA

- CARVAJAL, J. H. (2000). Robótica: Aproximación al diseño mecatrónico. Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia. (Texto guía del curso)
- BARRIENTOS, A.; PEÑIN, L.; BALAGUER, C. & ARACIL, R., (1997): Fundamentos de Robótica. McGraw Hill. Madrid.
- CRAIG, John J. (1986): Introduction to Robotics. Mechanics and Control. Reading Massachusetts. Addison-Wesley Publishing Company.
- DUFFY, Joseph. (1980): Analysis of Mechanisms and Robot Manipulators. England. Edward Arnold.
- FU, K. S., GONZALEZ, R. C., & LEE, C. S. G. (1988): Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence. NYC. McGraw Hill, Inc.
- GROOVER, M.; WEIS, M.; NAGEL, R. & ODREY, N. (1990): Industrial Robotics. NYC. McGraw Hill, Inc.
- GUPTA, Krishna C., (1999): Mechanics and Control of robots. Springer.
- MALCOLM, (1988): Douglas. Robotics. An Introduction. London. 2ª ed. Delmer Publisher Inc.
- MASON, Matthew & SALISBURY, J. Kenneth Jr. (1985): Robots Hands and the Mechanics of Manipulation. London. The MIT Press Cambridge, Massachusetts.
- McCLOY, D., & HARRIS, D. M. (1993): Robótica: Una introducción. México. Grupo Noriega Editores.
- MEGAHED, Said, (1993) Principles of Robot Modeling and Simulation. London. Wiley and Sons.
- MILLER, R. (1988): Fundamentals of Industrial Robots and Robotics. USA. PW-Kent



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

206 de 239

Publishing Co.

- PARKIN, Robert. (1991): Applied Robotics Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs. New Jersey.
- PAUL, R. P., (1981): Robot manipulator: Mathematics, Programming, and Control, MIT Press, Cambridge, Mass.
- PAUL, R. P., SHIMANO, B. E. & MAYER, G. (1981): Kinematics control equations for simple manipulators, IEEE Trans. Systems Man, Cybern., vol. SMC-11, núm 6, pp.449-455.
- PIEPER, D. L. & ROTH, B.,(1968): The kinematics of manipulators under computer control. Proc II Intel. Congr. Theory of Machines and Mechanisms, vol. 2, pp. 159-168.
- RANKEY & HO. (1985): Robot Modeling: Control and Applications with Software. IFS Publishing.
- RENTERIA Arantxa y IVAS, María. (2000). Robótica Industrial: Fundamentos y Aplicaciones. Mc Gra Hill. Madrid.
- RIVIN, Eugene I. (1986): Mechanical Design of Robots. NYC. McGraw Hill Book Company.
- SANDLER, Ben-Zion. (1991): Robotics. Designing the Mechanisms for Automated Machinery. London. Prentice Hall International.
- SCHILING, Robert J., (1990): Fundamentals of robotics, analysis and control. Prentice Hall, New Jersey.
- SCIAVICCO, Lorenzo & SICILIANO, Bruno. (1997): Modeling and Control of Robots Manipulators. London. McGraw Hill, Inc.
- SELIG, J .M. (1992): Introductory Robotics. London. Prentice Hall.
- SHOHAM, Moshe. (1994): Textbook of Robotics: Basic Concepts. Isrrael. Kogan Page.
- SNYDER, W. E., (1985): Industrial Robots: Computer interfacing and control, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J.
- STOTEN, D. P., (1990): Model Reference Adaptive Control of Manipulators. Research Studies Press. Ltda. & John Wiley & Sons, Inc. New York.
- SZKODNY T., BERESKA, D. & GRZECHCA, W. (1996): Differential description of manipulators' subspace. CARS & FOF'96, London, UK.
- UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, (1990): Sensores en Robótica, Un caso sobre el diseño de robots manipuladores (El manipulador ANDES I), Diseño de un Prototipo de Robot Móvil. Programación y Planificación en Robótica. Modelaje Dinámico de Actuadores Hidráulicos. Diseño y construcción de un Robot Paralelo. Programa PIDAI, Grupo DFAC, Facultad de ingeniería, Bogotá.
- UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA. (1995): Mecánica de Robots. Departamento de Ingeniería Mecánica y de Materiales. Valencia. España.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- ABDEL-RAHEIM, A.E. ABDEL-MOSHEN, A.S. & BADR, A. (1996): An enhanced control system for the arm joints of a six joint manipulator. CARS & FOF'96, London, UK.
- ALICI, G. & OVAYOLU, H. (1996): Stability analysis of position-based robot force control strategies via an experimentally verified mathematical model, CARS & FOF'96, London, UK.
- ANDEEN, G. B. 1988 Editor in Chief. Robot Design Handbook. Mc GrawHill.
- ANGULO, U., IÑIGO, R. & ALVAREZ, M. (1989): Un robot controlado por microprocesador. Mundo Electrónico, España.
- ANGULO USÁTEGUI, José Ma. y AVILÉS GONZALEZ, Rafael. (1985). Curso de Robótica. Editorial Paraninfo. Madrid.
- ASADA, H. & YOUCEF-TOUMI, Kamal. (1987): Direct-Drive Robots. Theory and Practice. The MIT Pres.
- ATA, A.A, SHARIN, A.R. & ASFOUR, S.S. (1996): Design of an industrial flexible



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

207 de 239

robot controller using MATLAB. Computers ind. Engng Vol. 31, No. 1/2, Pergamon. Great Britain.

- GASCONS, Narcís. (1994): Aplicación de la matriz Jacobiano al estudio de la precisión de un robot. XI Congreso Nacional de Ingeniería Mecánica, España.
- GONZALEZ, P. (1989): Robótica: Evolución y perspectivas. Mundo Electrónico, España.
- HAKENWERTH, P.A., KAKAD, Y.P. & HARI, Y. (1996): Dynamics and control of a multiple link flexible robot. Part I and Part II. CARS & FOF'96, London, UK.
- HALLAM, Paul and HODGES, Bernard. (1990): Industrial Robotics. Oxford. Heinemann.
- HOSHIZAKI, Jon & BOPP, Emily (1990): Robot Applications Design Manual. John Wiley & Sons.
- KOIVO, Antt. (1989): Fundamentals for Control of Robotics Manipulators. John Wiley and Sons.
- LEE, C. S. G. & ZIEGLER, M. (1984): A geometric approach in solving the inverse kinematics of PUMA robots, IEEE Trans. Aerospace and electronic systems, volumen AES-20, número 6, pp. 695-706.
- LEE, Mark. (1989): Intelligent Robotics. Halstead Press. Open University Press Robotics Series. Great Britain.
- LEWIS, F. L., ABDALLAH, C. T., & DAWSON, D. M. (1993): Control of Robots Manipulators. McMillan Publishing Company.
- LUNDSTROM, G. (1990): Industrial Robots: Gripper Review. Bedford, Eng. International.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	208 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERÍA MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL**

ASIGNATURA:  CÓDIGO:

ÁREA:

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CRÉDITOS:  TIPO DE ASIGNATURA:

**JUSTIFICACIÓN**

Un elemento o conjunto de elementos estructurales han fallado cuando dejan de operar satisfactoriamente o su operación puede provocar daños mayores. Por lo general, un análisis de falla se realiza para encontrar las causas, establecer responsabilidades y tomar medidas correctivas para prevenir la recurrencia en un futuro.

Las fallas en componentes mecánicos se pueden dar por fractura, desgaste, corrosión, deformación plástica, combinaciones de estos, entre otros. De acuerdo a lo anterior es importante que el Ingeniero Mecánico esté en la capacidad de afrontar una Falla desde el punto de vista mecánico y poder llegar a la raíz del problema, para así presentar una solución definitiva

**OBJETIVO GENERAL:**

Brindar los fundamentos que permitan el análisis y prevención de las fallas más comunes que se presentan en los elementos mecánicos antes y durante el servicio, a través de:

La inspección tanto visual como por análisis y ensayos no destructivos y destructivos, de los elementos mecánicos (partes y piezas fundamentalmente aceros).  
 Conocimientos de metalurgia, clasificación de aceros y tratamientos más comunes.  
 Modos de falla más comunes que se presentan en la práctica.  
 Causas más comunes para la iniciación y propagación de grietas.  
 Procesos de fabricación de elementos y partes mecánicas, más comunes y sus efectos en la generación de falla antes y durante el servicio de las piezas y partes.  
 Desarrollar la capacidad de análisis y comprensión de la metodología para la realización de un Análisis de Falla desde el punto de vista de la Ingeniería Mecánica y de esta forma llegar a la raíz de un evento de diferentes aspectos lógicos y analíticos que envuelve la Mecánica de la Fractura para aplicarlos más adelante en los diferentes estudios de caso de análisis de falla y de esta forma diseñar elementos y componentes de máquinas más confiables para las diferentes aplicaciones industriales, médicas, agrícolas, etc.



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	209 de 239

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Relacionar analítica y experimentalmente las diferentes condiciones bajo las cuales se puede iniciar y propagar una grieta en un componente estructural.
- Analizar desde un punto de vista global, la importancia de los estudios de mecánica de fractura en el desarrollo de un caso de falla.
- Realizar comparaciones teóricas de las variaciones de las diferentes variables presentes en el fenómeno de iniciación y propagación de una grieta.

#### COMPETENCIAS

- Capacidad de comprensión y planteamiento de alternativas de solución a problemas de fractura, y evaluación de las diferentes variables presentes en la falla ocurrida en un componente o sistema.
- Capacidad de organización y responsabilidad en el trabajo para desarrollar las tareas con el máximo de eficacia y eficiencia.
- Disposición y habilidad para colaborar de manera coordinada en las tareas realizadas conjuntamente por un equipo de personas para conquistar un objetivo propuesto.
- Capacidad de realizar una tarea de forma independiente, ejecutándola de principio hasta el final, sin necesidad de recibir ninguna ayuda o apoyo.
- Capacidad de iniciativa o habilidad y disposición para tomar decisiones sobre propuestas o acciones.

#### UNIDAD 1 INTRODUCCIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Introducción histórica: Análisis de Fallas. Estado del Arte	2	4
“Localización de fallas o averías”. Definición y Aplicación	1	2
Definición de mantenimiento preventivo, sintomático y/o Predictivo	1	2
Conceptos básicos de matemáticas, física y química aplicados al mantenimiento para el Análisis de Fallas	2	4
<b>Lectura en inglés:</b> <i>Mecanismo de control:</i> <i>Root Cause Failure Analysis - Understanding Mechanical Failures</i> <i>ensayo y corto debate en clase</i>	3	6

#### UNIDAD 2 LAS FALLAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Definición y Clasificación	1	2
Función de la capacidad de trabajo	1	2



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

210 de 239


Función de la forma de aparecer	1	2
Representación gráfica de la clasificación de averías	2	4
Tipos de curvas de fallas	1	2
Ejercicios	2	4
<b>Lectura en inglés:</b> <i>Mecanismo de control: The need for Root caused Failure Analysis</i> <i>ensayo y corto debate en clase</i>	3	6

### UNIDAD 3 CONTROL ESTADÍSTICO Y DISTRIBUCIONES APLICADAS A LAS FALLAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Concepto de fiabilidad	1	2
Índice de Fallas	1	2
Curva de Davies	1	2
Fiabilidad en sistemas	1	2
Configuración en serie	1	2
Configuración en paralelo	1	2
Ejercicios	3	6
Distribuciones empleadas en el Análisis de Fallas. a. Exponencial b. Normal c. Weibull d. Aplicaciones prácticas y Ejercicios	4	8
Control de procesos estadísticos a. Histogramas b. Gráficos de dispersión c. Gráficos de Tendencias d. Representación gráficas de Causa-Efecto e. Respuesta de sensores y análisis práctico f. Árboles de fallas g. Gráficos dirigidos signados h. Aplicaciones y Ejercicios	5	10
<b>Lectura en inglés:</b> <i>Mecanismo de control: Guide to Probability of Failure Analysis for New Expendable Launch Vehicles</i> <i>ensayo y corto debate en clase</i>	2	4

### UNIDAD 4 REPARACIÓN DE AVERÍAS Y SU ESTADISTICA APLICADA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Definición. Niveles de reparación	1	2
Proceso de reparación i. Factores de diseño	3	6

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	211 de 239

ii. Factores organizativos		
iii. Factores de ejecución		
Reducción de fallas	1	2
La estadística aplicada a las reparaciones		
a. Concepto de Mantenibilidad.	3	6
b. Aplicaciones y Ejercicios		
<b>Lectura en inglés:</b> <i>Mecanismo de control: BRITTLE FRACTURE CASE STUDY AND ROOT CAUSE FAILURE ANALYSIS</i> <i>ensayo y corto debate en clase</i>	3	6

#### UNIDAD 5 ANALISIS MODAL DE FALLA Y EFECTO (AMEF)


TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Probabilidad de Surgimiento y desarrollo de la falla	1	2
Severidad	1	2
Matriz de categorización	1	2
Ponderación de fallas	1	2
Principio de Pareto. Aplicaciones	1	2
Códigos de Fallas	1	2
Ejemplos y Aplicaciones	3	6
Diagnóstico de la empresa. Criticidad de equipos	1	2
<b>Lectura en inglés:</b> <i>Mecanismo de control: Multi-factor failure mode critically analysis using TOPSIS</i> <i>ensayo y corto debate en clase</i>	3	6

**METODOLOGÍA** (Debe evidenciarse el empleo de nuevas tecnologías de apoyo a la enseñanza y al aprendizaje)

Será impartida una clase magistral en una sala virtual en la primera parte de cada sesión con el fin de brindar al estudiante los fundamentos teóricos de la materia. Seguidamente, se llevarán a cabo diversos ejemplos de aplicación y finalmente se realizará un taller en clase. Igualmente se implementará el análisis de casos y la relatoría como elemento fundamental para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

**PARÁGRAFO PRIMERO.-** Las evaluaciones de las semanas sexta (6) y décima segunda (12), tendrán un porcentaje del 35% cada una, distribuida, así: una prueba escrita con un valor del 20%, presentada en la semana de evaluación y el 15% restante corresponderá a trabajos, quices, exposiciones, talleres, trabajos de campo, informes de práctica, realizadas con anterioridad a la semana de evaluación, en común acuerdo con el docente de la asignatura respectiva. La evaluación de la semana décima octava (18) tendrá un porcentaje del 30%, distribuido en la prueba escrita del 20% y el 10% restante, corresponde a las actividades de trabajos, quices, talleres, exposiciones, trabajo de campo e informes de

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	212 de 239

práctica, acordadas previamente.

**PARÁGRAFO SEGUNDO.-** El Examen de Habilitación se presentará en la fecha y hora fijada por la Universidad, en un lapso no menor de cinco (5) días calendario, entre el examen final de un curso y su habilitación. La calificación obtenida en el Examen de Habilitación, reemplazará la nota definitiva de esta asignatura y afectará el promedio ponderado de semestre y acumulado del estudiante.

**PARÁGRAFO TERCERO.-** El Examen Supletorio, en ningún caso puede suplir al Examen de Habilitación o de Validación, y deberá presentarse dentro de los ocho (8) días siguientes a su autorización. Si no lo presentare en los plazos previstos, la evaluación será calificada con cero punto cero cero, (0.00) y no impedirá la presentación del Examen de Habilitación en el respectivo curso. El Examen Supletorio tendrá un valor del 4% del s.m.m.l.v., excepto, cuando la evaluación deje de presentarse por motivo de fuerza mayor y sea plenamente autorizado por el Director de Departamento.

**ARTÍCULO 9.- Asistencia a los Cursos de Pregrado Presencial:** La asistencia a clases es obligatoria y su control la hará el profesor de cada materia. El estudiante que deje de asistir al veinte por ciento (20%) de las clases teóricas, o al diez por ciento (10%) de las teórico-prácticas o prácticas, perderá la materia por fallas. El profesor reportará la inasistencia en el parcial donde haya acumulado el respectivo porcentaje y la nota definitiva será cero punto cero cero (0.00).

**PARÁGRAFO PRIMERO.-** No se tendrán en cuenta las faltas de asistencia por motivos de enfermedad, calamidad doméstica, o de representación estudiantil ante los diferentes órganos de dirección de la Universidad. Sin embargo, el estudiante deberá asistir como mínimo al ochenta por ciento (80%) de las actividades, cuando se trate de un curso teórico y al noventa por ciento (90%), si es un curso teórico-práctico o práctico.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- HERNANDEZ A. Héctor, ESPEJO M. Edgar. Mecánica de Fractura y análisis de falla. Universidad Nacional. 2002
- ASHBY Michael, JONES David. Engineering Materials 1. An Introduction to their Properties and Applications. Butterworth-Heinemann. 1996
- R.W. Hertzberg, Deformation and Fracture Mechanics of Engineering Materials, John Wiley & Sons, (1976).
- C. Dieter, Mechanical Metallurgy, Mc. Hill, 3a. ed (1986).
- I. Lemay, Principles of Mechanical Metallurgy, Edudard Arnold Publisher,(1981).
- V. J. Calangelo, Analysis of Metallurgical Fractures, John Wiley & Sons, New York (1974).
- A.M.S Case Historier in Failure Analysis. Metals Handbook, (1979).

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- American Society for Metals, 1974, Metals Handbook, vol. 1 to 12, U.S.A., Library of Congress Catalog No. 27-12046.
- ISTFA1999: 25th International Symposium for Testing and Failure Analysis (Book and CD ROM), 1999, ASM International, Mfg. Part No. 0-87170-646-6.
- ASM Handbook, vol. 11 y 12, 1986, 1987, ISBN: 0-87170-017-4 (v. 11), ISBN: 0-87170-018-12 (v. 12).

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	213 de 239

DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

[http://www.plant-maintenance.com/maintenance\\_articles\\_failure.shtml](http://www.plant-maintenance.com/maintenance_articles_failure.shtml)  
<http://www.failure-analysis.com/>  
<http://www.engr.sjsu.edu/wofmate/FailureAnaly.htm>  
<http://www.materialsengineer.com/>  
<http://www.failureanalysisco.com/>  
[http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws\\_home/30190/description#description](http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/30190/description#description)



Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

214 de 239

CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS  
INGENIERÍA MECATRÓNICA PENSUM 2006

# NOVENO SEMESTRE

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	215 de 239

FACULTAD: **INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERIA MECÁNICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

CURSO: **CONTROL INDUSTRIAL II** CODIGO: **168204**

AREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **168203** CORREQUISITO:

CREDITOS: **3** TIPO DE CURSO: **Teórico-Práctica**

#### OBJETIVO GENERAL

Diseñar y aplicar sistemas de control a procesos de eventos discretos y procesos continuos, mediante el uso sistemas de autómatas programables basados en Controladores lógicos programables (PLC), que puedan concebirse dentro de arquitecturas jerárquicas de control y supervisión en tiempo real.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Introducir al participante en las teoría de sistemas a eventos discretos.
- Explicar y desarrollar las diferentes tecnologías para hacer control de procesos de eventos discretos y procesos continuos.
- Desarrollar y explicar la teoría asociada al cálculo del tiempo de respuesta de un controlador lógico programable.
- Desarrollar y explicar la teoría asociada a los diagramas lógicos de enclavamiento.
- Desarrollar las técnicas de programación de los controladores lógicos programables.
- Desarrollar y explicar la teoría asociada al cálculo de la confiabilidad y disponibilidad de los sistemas de control secuencial.

#### COMPETENCIAS

Al finalizar este curso el participante podrá:

- Calcular, especificar y seleccionar las diferentes partes de un sistema de control de procesos de eventos discretos.
- Aplicar las diferentes técnicas de programación de los sistemas de control a eventos discreto y procesos continuos basado en controladores lógicos programables, (PLC).
- Realizar análisis de confiabilidad y disponibilidad en los sistemas de control secuencial y proponer estructuras con niveles integrales de seguridad requerida.
- Realizar la ingeniería conceptual y de detalles de un sistema de control a eventos discretos y a tiempo continuo, basado en controladores lógicos programables que puedan concebirse dentro de arquitecturas jerárquicas de control y supervisión en tiempo real.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	216 de 239

## JUSTIFICACION

Los fundamentos de teoría de control vistos en cursos anteriores son base para que el estudiante desarrolle la destreza en la programación de autómatas, enfocado al desarrollo de sistemas de control que puedan ser aplicados a procesos a eventos discretos y procesos continuos. Es indispensable que el estudiante conozca y desarrolle sistemas (SCADA), aplicando procesos de monitoreo, control y supervisión mediante ambientes simulados y/o ambiente gráfico con captura o adquisición de datos del proceso en tiempo real.

## UNIDAD 1. TEORÍA GENERAL.

**Objetivo:** Introducir al participante en la teoría de sistemas a eventos discretos.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de procesos de eventos discretos.</li> <li>• Autómatas de estados finitos.</li> <li>• Sistemas de control híbrido.</li> <li>• Control regulatorio Vs. control secuencial.</li> <li>• Características de los sistemas de control secuencial.</li> <li>• El entorno del Controlador Lógico Programable.</li> </ul>	18	18

## UNIDAD 2. TECNOLOGÍAS UTILIZADAS PARA HACER CONTROL SECUENCIAL

**Objetivo:** Explicar y desarrollar las diferentes tecnologías para hacer control de procesos de eventos discretos y procesos continuos.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitecturas</li> <li>• Lenguajes y programación</li> <li>• Consideraciones de ingeniería de automatización basado en PLC</li> <li>• Especificación y selección de equipos.</li> </ul>	16	16

## UNIDAD 3. TIEMPO DE RESPUESTA DE UN CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE.

**Objetivo:** Desarrollar y explicar la teoría asociada al cálculo del tiempo de respuesta de un controlador lógico programable.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de barrido (scan).</li> <li>• Actualización de tablas imagen entrada y salida.</li> <li>• Tiempo de scan del sistema vs. dinámica del proceso.</li> <li>• Identificación paramétrica de un</li> </ul>	14	14





## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

217 de 239

proceso de primer orden. (capacidad simple).

### UNIDAD 4. DISEÑO DE AUTOMATISMOS (LÓGICAS DE ENCLAVAMIENTO)

**Objetivo:** Desarrollar y explicar la teoría asociada a los diagramas lógicos de enclavamiento.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas lógicos de enclavamientos.</li> <li>• Secciones de un diagrama lógico de enclavamiento.</li> <li>• Auto cancelado.</li> <li>• Reposición manual.</li> <li>• Bypass.</li> <li>• Encadenado serial.</li> <li>• Encadenado paralelo.</li> <li>• Sistema de votación</li> </ul>	14	14

### UNIDAD 5. TÉCNICAS DE PROGRAMACIÓN DE CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES.

**Objetivo:** Desarrollar las técnicas de programación de los controladores lógicos programables.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de diagramas eléctricos a diagramas escaleras.</li> <li>• Conversión de diagramas lógicos a diagrama escalera.</li> <li>• Técnicas de modelado, simulación y programación de sistemas de control de procesos a eventos discretos y procesos continuos.</li> <li>• Técnicas para modelado utilizando Grafcet.</li> <li>• Aplicación a sistemas de Seguridad Industrial.</li> </ul>	16	16

### UNIDAD 6. CONFIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD DE UN SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN.

**Objetivo:** Desarrollar y explicar la teoría asociada al cálculo de la confiabilidad y disponibilidad de los sistemas de control secuencial: Aplicación sistemas de Seguridad Industrial

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
------	---------------------------	--



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

218 de 239

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas de tiempo</li> <li>• Distribuciones más utilizadas.</li> <li>• Fallas. Concepto y clasificación.</li> <li>• Cálculo de Confiabilidad y disponibilidad de un sistema de automatización.</li> <li>• TPF, TPR.</li> <li>• Confiabilidad en sistemas simples y redundantes.</li> <li>• Modelado dinámico de la confiabilidad utilizando cadenas de Markov.</li> <li>• Determinación del nivel de integridad de seguridad, (S.I.L.). Sistemas de seguridad.</li> <li>• Especificaciones de ingeniería de sistema de automatización. (Seguridad y Control)</li> </ul>	18	18
--	----	----

### CONTENIDO DE LABORATORIO

Unidad 1. Automatas Programables.

TEMA
Laboratorios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción.</li> <li>• Partes de un autómata Programable.</li> <li>• Lenguajes de Programación.</li> <li>• Lenguaje a contactos.</li> <li>• Lenguaje por lista de instrucciones.</li> <li>• Grafcet.</li> <li>• Bloques de funciones discretas y análogas.</li> <li>• Ladsim 3</li> </ul>

Unidad 2. Fundamentos de LOGO Siemens.

TEMA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos de LOGO Siemens</li> <li>• Programación en Logosoft</li> <li>• Controladores lógicos Programables NAIS</li> <li>• Fundamento y arquitectura del FPC 101 FESTO</li> </ul>

Unidad 3. Comunicaciones Industriales.

TEMA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción a los Sistemas SCADA</li> <li>• Protocolos de Comunicación.</li> </ul>



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

219 de 239

- Creación de aplicaciones en ambiente gráfico, mediante Intouch (Wonderware)

### ESTRATEGIA METODOLOGICA

En el curso se desarrollará

1. Exposiciones didácticas por parte del profesor y estudiantes.
2. Asignación de tareas, proyectos de investigación.
3. Discusiones dentro de las clases y exposiciones.
4. Evaluaciones escritas.
5. Actividades prácticas al finalizar cada unidad.
6. Prácticas de laboratorio con entrega de un informe, mostrando los resultados.

### MEDIOS INSTRUCCIONALES

Pizarrón, multimedia, retroproyector, equipos PLC, software de programación y simulación, Páginas de internet. Textos. Aplicación a sistemas de Seguridad Industrial.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según reglamento académico estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ñ Tornambe,A. "Discrete – Event – System Theory". World Scientific,1995.
- Ñ Liu,C.L., "Elementos de Matemáticas Discretas". McGraw-Hill, 1995
- Ñ Kelley, D. "Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales". Prentice Hall, 1995.
- Ñ Piedrafita,R. "Ingeniería de Automatización Industrial".Alfaomega-Rama, 1997.
- Ñ Balcells,J – Romeral, J. "Autómatas Programables". Alfaomega-Marcombo, 1999
- Ñ Porras, A. – Montanero,A. " Autómatas Programables". McGraw-Hill 1995.
- Ñ Warmock,Ian. "Programmable Controllers". Prentice-Hall, 1990.
- Ñ Ogata, K. "Sistema de Control en Tiempo Discreto". Prentice Hall, 1996.
- Ñ Smith-Corripio. "Control Automático de Procesos: Teoría y Práctica". Limusa, 1999.
- Ñ Roffel, B.-Chin, P. "Computer Control in the Process Industries". Lewis Publishers, INC., 1987.
- Ñ Newell R.-Lee P. "Applied Process Control: A Case Study". Prentice Hall, 1989.
- Ñ Creus, A. "Simulación y Control de Procesos por Ordenadores". Marcombo, 1987.
- Ñ Iserman, R. " Digital Control Systems". Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1989.
- Ñ Bishop, R. "Modern Control Systems Analysis and Design Using MATLAB". Addison Wesley Publishing Company, INC., 1993.
- Ñ Dulhoste, J. "Grafcet" Cuadernos de Control. Postgrado Ingeniería de Control y Automatización. ULA, 1993. Mérida, Venezuela.
- Ñ 16.Rios A.- Rivas F. "Control de Procesos por Computadoras". Facultad de Ingeniería, Departamento de Sistemas de Control" EISULA, 1997. Mérida, Venezuela.



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

220 de 239

- Ñ Shannon, R. "Simulación de Sistemas: Diseño, Desarrollo e Implantación". Trillas, 1988.
- Ñ Zeigler, B. "Theory of Modelling and Simulation". John Wiley and Sons, New York, 1976.
- Ñ Matalobos, A. " Confiabilidad en Mantenimiento ". Ediciones IESA, 1992
- Ñ CIRCA, C.A. " Determinación del Nivel de Integridad de Seguridad (SIL), Circa 2001.

### *DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO*

<http://www.knowledgepresenter.com>

<http://www.industry.net/c/services/plcs/demosoft>

<http://www.personal.redestb.es/castillo/program1.html>

<http://www.plc.tutor.com>

<http://www.pablin.com.ar/electron/download/index.html>

<http://www.olmo.pntic.mec.es>

<http://www.autoware.com>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	221 de 239

FACULTAD: **INGENIERIAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERIA MECATRONICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERIA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRONIC**

ASIGNATURA: **DISEÑO MECATRÓNICO II** CODIGO: **168210**

AREA: **PROFESIONAL**

REQUISITOS: **168209** CORREQUISITO:

CREDITOS: **4** TIPO DE ASIGNATURA: **TEORICO-PRACTICA**

JUSTIFICACION

El objetivo de la Mecatrónica es formar profesionales capaces de proporcionar a la Industria herramientas que interactúan las tres disciplinas, permitiendo automatizar y mejorar la producción en óptimas condiciones, en la actualidad la industria necesita los conocimientos y aplicaciones de la mecatrónica. Por tal motivo en diseño mecatrónico II se pretende aplicar la metodología del diseño, etapas del mismo, desarrollo de productos electromecánicos, productos que integren hardware y software, programación, sistemas scada, control y teorías de diseño de productos, todo esto como un medio de ayuda a resolver problemas que se encuentran en la industria.

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general del curso es diseñar, desarrollar e implementar medios y sistemas mecatrónicos de primer nivel de integración basado en la sinergia entre la electrónica, el diseño mecánico y el desarrollo de software, a través de proyectos de ingeniería mecatrónica, aplicados en procesos, instalaciones, equipos y máquinas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Diseñar y construir equipos mecatrónicos, utilizando como base el diseño de máquinas, el diseño electrónico, el desarrollo de software y el control de los procesos.

UNIDAD I. MONITOREO, VISUALIZACIÓN Y CONTROL.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
1.1 Creación de las distintas pantallas de usuario. 1.2 Configuración de las funciones del teclado. 1.3 Relación de las distintas pantallas de usuario. 1.4 Mostrar y tomar valores a través de la	16	8



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

222 de 239

pantalla.  
1.5 Manejo de la HMI virtual desde el PC.  
1.6 Proyecto integrador, control, diseño, y sistemas HMI.

### UNIDAD II. ERGONOMÍA.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
2.1 introducción. 2.2 Objetivos básicos de un diseñador al analizar y tratar un sistema persona-maquina. 2.3 Accionamiento accidental de controles. 2.4 Normas sobre símbolos. 2.5 Normas sobre codificación por colores. 2.6 Diseño de controles y mandos. 2.7 Recomendaciones de iluminación, ruido y vibraciones. 2.8 Áreas de especialización o profundización. 2.9 Áreas de especialización o profundización Las más importantes.	4	2

### UNIDAD III. DOMÓTICA Y AUTOTRÓNICA.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
3.1 Introducción. 3.2 Definición y origen. 3.3 Principales ventajas obtenidas por la incorporación de la domótica u la autotrónica. 3.4 Principales sistemas incorporados al control automatizado. 3.5 Aplicaciones. 3.6 Arquitectura. 3.7 proyecto integrador.	6	3

### UNIDAD IV. PROYECTOS INTEGRADORES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
4.1 Introducción. 4.2 .Sistemas mecatrónicos. 4.3 Topologías físicas. 4.4 Características importantes. 4.5 Topologías virtuales. 4.6 Simulaciones. 4.7 Proyecto integrador. 4.8 Integración de herramientas de diseño y simulación.	8	6



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

223 de 239

### UNIDAD V. REDES DE PETRI.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
5.1 introducción. 5.2 definiciones básicas. 5.3 simbologías de las redes de petri. 5.4 reglas de disparo de una transición. 5.5 redes de petri con pesos. definición. 5.6 representación gráfica. 5.7 simulación 5.7.1 visobjnet2.7. 5.7.2 hpsim. 5.8 estructuras basicas 5.9 representación matricial 5.10 propiedades de las redes de petri. 5.11 aplicaciones. 5.12 proyecto integrador.	4	2

### UNIDAD VI. SISTEMAS MULTIAGENTES.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
6.1 Introducción. 6.2 Agente software. 6.3 Agente físico. 6.4 Agentes. 6.5 Agentes Vs Objetos. 6.6 Agente Inteligente 6.8 Sistemas Expertos. 6.9 Tipos de Agentes. 6.10 Sistemas Multiagentes. 6.11 Plataformas para Agentes. 6.12 Propiedades y ventajas.	2	1

### UNIDAD VII. CONFIABILIDAD.

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
7.1 Introducción. 7.2 Concepto. 7.3 Clasificación de la confiabilidad. 7.4 Análisis de confiabilidad. 7.5 Evaluación de la Confiabilidad. 7.51 Matemáticas básicas de Confiabilidad. 7.6 El Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (RCM). 7.7 Sistema de Optimización de Mantenimiento Preventivo (PMO). 7.8 Métodos para Calcular la confiabilidad.	12	6



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

224 de 239

- 7.8.1 El método de Monte Carlo.
- 7.8.2 El Método de Markov.
- 7.8.3 Técnica de Frecuencia y Duración.
- 7.8.4 Modos de Falla y Análisis de Efectos.
- 7.8.5 Clasificación de fallas.
- 7.9 Aplicaciones.

### UNIDAD VIII. PROGRAMACIÓN EN MATLAB, PROGRAMACIÓN EN VISUAL BASIC.

TEMA ADICIONALES	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Integración de software VB-Matlab. Desarrollo de macros para comunicación entre Excel y un microcontrolador por puerto serial.	12	4

### METODOLOGIA

- Clase magistral
- Desarrollo de proyectos
- Empleo de MatLab para el cálculo
- Empleo de Solid Edge para modelamiento
- exposiciones
- Talleres

### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Desarrollo de proyectos  
Parciales  
Laboratorios.

### BIBLIOGRAFIA BASICA:

- CARVAJAL, J. H. (2007). Robótica: Aproximación al diseño mecatrónico. Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia. (Texto guía del curso)
- A.PORRAS / A.P. MONTANERO Autómatas Programables Editorial Mc Graw Hill
- ERGONOMÍA Y DISEÑO, Francisco Mata Cabrera. Editorial EDEBE.
- BARRIENTOS, A.; PEÑIN, L.; BALAGUER, C. & ARACIL, R., (1997): Fundamentos de Robótica. McGraw Hill. Madrid.
- DUFFY, Joseph. (1980): Analysis of Mechanisms and Robot Manipulators. England. Edward Arnold.
- Manual de Indicadores de Mantenimiento, PDVSA, 1998
- Reliability Engineering And Risk Analysis. M. Modarres, M. Kaminskiy, and V. Krivtson, Marcel Dekker, New York, N.Y, 1998.
- Tarantino, R., Aranguren, S. (2004)
- Confiabilidad en Procesos de Automatización. Revista Colombiana De Tecnologías De





## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

225 de 239

Avanzada. Universidad de Pamplona. Vol. 2, No 4, 38-43.

- Reliability – Centered Maintenance, John Moubraz, Hardcover, 1997.
- Proceedings of ESREL '98. European Safety and Reliability. European conference on safety and reliability, Trodheim, Noruega, 1998
- Reliability, Maintainability and Risk Practical Methods for Engineers, David J. Smith, 2001.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

<http://es.wikipedia.org/wiki/Ergonom%C3%ADa>  
<http://www.eduteka.org/ErgonomiaBasica.php>  
[www.saludocupacional.com.co/ergonomia.htm](http://www.saludocupacional.com.co/ergonomia.htm) |  
[www.ulaergo.net/](http://www.ulaergo.net/)  
[www.solomantenimiento.com/m\\_ergonomia.htm](http://www.solomantenimiento.com/m_ergonomia.htm)  
[http://www.emagister.com.mx/curso\\_autotronica\\_michoacan-cinst-134811.htm#programa](http://www.emagister.com.mx/curso_autotronica_michoacan-cinst-134811.htm#programa)  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Asistente\\_de\\_aparcamiento](http://es.wikipedia.org/wiki/Asistente_de_aparcamiento)  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Transmisi%C3%B3n\\_autom%C3%A1tica](http://es.wikipedia.org/wiki/Transmisi%C3%B3n_autom%C3%A1tica)  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Bolsa\\_de\\_aire](http://es.wikipedia.org/wiki/Bolsa_de_aire)  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n\\_asistida](http://es.wikipedia.org/wiki/Direcci%C3%B3n_asistida)  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Dom%C3%B3tica>  
<http://es.wikipedia.org/>  
<http://www.aea.com.ar/>  
<http://neutron.ing.ucv.ve/>  
<http://www.monografias.com/>  
<http://www.aisa.uvigo.es/joaquin/>  
<http://www.bosh.de/KB/can/>  
<http://leaenbinario.blogspot.com/2009/04/que-es-un-agente-inteligente.html>  
<http://www.udistrital.edu.co/comunidad/grupos/compuparalela/Informacion%20Compuparalela/Memorias%20II%20Jornada%20Computacion%20Paralela/Articulo%20de%20Programacion%20Paralela/sistema%20multi-agente.pdf>  
<http://www.infor.uva.es/~c/llamas/MAS/MAS.pdf>  
<http://grasia.fdi.ucm.es/jpavon/agentes/admas.pdf>  
<http://cabrillo.lsi.uned.es/aepia/Uploads/13/113.pdf>  
<http://sma-ambiental.blogspot.com/2008/05/componentes-de-un-entorno-domtico.html>  
<http://sma-ambiental.blogspot.com/2008/05/un-da-en-el-ao-2023.html>  
<http://sma-ambiental.blogspot.com/search/label/Sistema%20Multi-Agente>  
<http://agentesfisicos-bubal.blogspot.com/2008/05/robots-como-sistemas-multiagente.html>  
<http://sma-ambiental.blogspot.com/2008/05/sistemas-multiagente-domticos.html>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	226 de 239

FACULTAD: **INGENIERIAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERIA MECATRONICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERIA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRONICA**

CURSO:  CODIGO:

AREA:

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CREDITOS:  TIPO DE CURSO:

**OBJETIVO GENERAL**

- Abrir un espacio de reflexión grupal e individual en la discusión de los problemas éticos propios de la profesión.
- Estimular en los alumnos una escucha atenta sobre los problemas éticos más frecuentes de la profesión.
- Ofrecer a los alumnos elementos teóricos y prácticos que permitan formar un criterio ético aplicable a la práctica profesional.
- Desarrollar un espíritu crítico a través de trabajos grupales y de investigación, que facilite una toma de conciencia de los problemas éticos.
- Fortalecer a través de esta asignatura, la formación del alumno en los distintas áreas de la psicología.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Definir e identificar los problemas éticos más frecuentes que se dan en el ejercicio profesional.
- Reflexionar sobre los principios y normas éticas fundamentales
- Analizar la Etica desde las áreas de la Psicología Clínica, Comunitaria, Laboral y Educativa.
- Reflexionar la Etica desde algunas corrientes psicológicas
- Reflexionar la Etica ante situaciones concretas, propias del ejercicio profesional del psicólogo.


	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	227 de 239

#### UNIDAD 1 PROBLEMAS ETICOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Definición e identificación de los principales problemas éticos en Psicología	3	4
Normas éticas: Evaluación psicológica e intervención, publicidad y otras formas de declaraciones públicas, terapia, privacidad y confidencialidad, docencia, supervisión de la capacitación, investigación y publicaciones, actividades forenses, resoluciones de cuestiones éticas.	3	4
Aplicabilidad de los principios y normas éticas fundamentales.	3	4
La ética desde la Psicología Clínica, Educacional Laboral y Comunitaria.	3	4
La ética en situaciones concretas, propias del ejercicio profesional: Discriminación (identidad sexual, discapacidad, etnia y otras), Problemas Psicosociales (violencia intrafamiliar, daño psicosocial, violación de derechos humanos, discernimiento y responsabilidad penal en el adolescente y otras).	3	4

#### UNIDAD 2 CODIGOS DE LA ETICA Y PRINCIPIOS GENERALES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Códigos de la Etica de Psicólogos de diversos países: Chile, España, EE.UU., Argentina, El Salvador, Cuba.	4	8
Principios éticos generales: Competencia, integridad, responsabilidad profesional y científica, respeto por la dignidad y derechos de las personas, compromiso con el bienestar	4	8

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	228 de 239

de los otros, responsabilidad social.

### UNIDAD 3 NORMAS ETICAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Evaluación psicológica e intervención, publicidad y otras formas de declaraciones públicas, terapia, privacidad y confidencialidad, docencia, supervisión de la capacitación, investigación y publicaciones, actividades forenses, resoluciones de cuestiones éticas	2	6

### UNIDAD 4 TIPOS DE ETICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicabilidad de los principios y normas éticas fundamentales.</li> <li>• La ética desde la Psicología Clínica, Educacional Laboral y Comunitaria.</li> </ul>	2	7
La ética desde el psicoanálisis, Conductismo, Sistémica y Humanismo - Existencial.	2	6
La ética en situaciones concretas, propias del ejercicio profesional: Discriminación (identidad sexual, discapacidad, etnia y otras), Problemas Psicosociales (violencia intrafamiliar, daño psicosocial, violación de derechos humanos, discernimiento y responsabilidad penal en el adolescente y otras).	3	9

### METODOLOGIA

- La asignatura estará estructurada mediante clases teóricas y ejercicios prácticos, que permitirán a los alumnos la comprensión y la formación de un juicio crítico acerca de la ética en psicología.
- El docente se preocupará de dar una formación completa acerca de los problemas éticos más frecuentes y estimular a los alumnos en la búsqueda bibliográfica y casuística de los mismos.
- Se pondrá acento en los trabajos grupales, mediante dinámicas grupales, lecturas en grupo, trabajo de investigación y videos. Se contará con invitados, especialistas en la materia.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	229 de 239

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Según lo que este definido en el reglamento académico estudiantil para asignaturas teóricas y las fechas programadas en el calendario académico

#### BIBLIOGRAFIA BASICA

- Código de Etica del Colegio de Psicólogos de Chile, APA, Argentina, El Salvador, España, Cuba y otros.
- Kogan A. Ausenson. Fundamento de la eticidad. Revista Relaciones N° 123, Montevideo, Uruguay.
- Tarrago O. Franco. Psicoética. Revista Relaciones N° 102, Montevideo, Uruguay.
- Calo, Orlando. Cuestiones Eticas relacionadas con el Psicodiagnóstico CEP, Argentina.
- Fariña, Juan. J. Salud mental y derechos humanos. La ética de lo simbólico en el mundo de lo formal. Argentina, 1993.
- Puget, J. Etica y Clínica. Argentina 1995.
- Moglia G., Alejandra. Códigos de ética profesional. Argentina.
- Mifsud, Tony Ethos y cultura. (Persona y Sociedad) págs. 75-88. Revista de Ilades N° 2, 1988. Santiago de Chile.
- Levy, Charles. sobre el desarrollo de un código de ética. Universidad Católica de Valparaíso. Escuela de psicología.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Saravia, Mónica. Supervisión. Revista Relaciones N° 102, Montevideo, Uruguay.
- Muñoz B., Carlos. Homosexualidad y SIDA. Revista Relaciones N° 120, Montevideo, Uruguay.
- Valdés, Margarita. Aborto y Persona. Revista Relaciones N° 100, Montevideo, Uruguay.
- Pacluk, Saíl. ¿Por qué (no) abstenerse?. Revista Relaciones N° 98. Montevideo, Uruguay.
- Baralbar, Raquel. Intervención en las crisis. Revista Relaciones N° 92. Montevideo, Uruguay.
- Korovsky, e. Accidentes y Suicidios. Revista Relaciones N° 90. Montevideo, Uruguay.
- Bralnsky, Simon. Morir y ver morir., Revista Relaciones N° 83. Montevideo, Uruguay.
- Popkin, Louise. Comunicación con pacientes terminales, Revista Relaciones N° 78, Montevideo, Uruguay.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	230 de 239

- Karothy, Rolando. La neutralidad en la ética del psicoanálisis. Argentina, 1993.

DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.abogados-valparaiso.cl/ensayos2.htm>  
<http://www.ifla.org/faife/ethics/cbccode.htm>  
<http://www.cpci.org.ar/newsletters/ee1/>  
<http://www.cii-murcia.es/CodigoDeontologico.html>  
<http://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/etica/experien.doc>  
<http://www.cpic.or.cr/eticaf.htm>



## Contenidos Programáticos

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

231 de 239

FACULTAD: **INGENIERIAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERIA MECATRONICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERIA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRONICA**

CURSO:

**ROBOTICA II**

CODIGO:

**168266**

AREA:

**PROFESIONAL**

REQUISITOS:

**168265**

CORREQUISITO:

CREDITOS:

**3**

TIPO DE CURSO:

**TEORICO-PRACTICA**

### JUSTIFICACION

La programación y aplicación de los robots industriales en los sistemas productivos es necesaria para el mejoramiento de la productividad, competitividad y flexibilidad en un mundo cada vez más globalizado.

### OBJETIVO GENERAL

Programar y controlar robots industriales en sistemas productivos modernos.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Programar robots industriales.
- Controlar robots industriales.
- Aplicar robot industriales

### UNIDAD 1. SENSORES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
1.1 SISTEMA DE MEDICIÓN 1.2 CLASIFICACIÓN 1.3 SENSORES DE POSICIÓN 1.3.1 Potenciómetro resistivo 1.3.2 Transformador diferencial LVDT 1.3.3 Inductosyn 1.3.4 Decodificadores ópticos 1.3.5 Synchros y resolvers 1.3.6 Laser interferómetro 1.3.7 Sensores ultrasónicos 1.4 SENSORES DE VELOCIDAD 1.4.1 Tacómetros 1.5 SENSORES DE ACELERACIÓN	14	14



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

232 de 239

- 1.5.1 El acelerómetro piezoeléctrico
- 1.6 **SENSORES DE FUERZA**
  - 1.6.1 Galga extensométrica
  - 1.6.2 Sensor de la muñeca
- 1.7 **SENSORES TÁCTILES**
- 1.8 **SENSORES DE PROXIMIDAD**
  - 1.8.1 Sensores de Efecto Hall
  - 1.8.2 Sensores electromagnéticos
  - 1.8.3 Switches Límite
  - 1.8.4 Sensores Neumáticos
- 1.9 **SENSORES DE TEMPERATURA**
  - 1.9.1 La termocuplas
  - 1.9.2 El termistor
  - 1.9.3 El termiododo
  - 1.9.4 El Termotransistor
  - 1.9.5 El RTD

### UNIDAD 2. CONTROL Y PROGRAMACIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>2. 1. Control de robots.</li><li>2. 2. Control visual.</li><li>2. 3. Control de fuerza.</li><li>2. 4. Planeamiento de trayectorias.</li><li>2. 5. Programación.<ul style="list-style-type: none"><li>2. 5. 1. Programación en el espacio cartesiano.</li><li>2. 5. 2. Programación en el espacio de la articulación.</li><li>2. 5. 3. Programación punto a punto.</li><li>2. 5. 4. Programación ruta continua.</li></ul></li><li>2. 6. Detección de colisiones y planificación de caminos.</li></ul>	34	34

### UNIDAD 3. APLICACIONES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"><li>3. 1. Robots industriales</li><li>3. 2. Robots móviles</li><li>3. 3. Telerrobótica.</li><li>3. 4. Microrrobótica</li><li>3. 5. Robots submarinos</li><li>3. 6. Otras aplicaciones</li></ul>	34	34



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	233 de 239

#### UNIDAD 4. SIMULACIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
4. 1. Modelamiento. 4. 2. Simulación. 4. 3. Programación off line. 4. 4. Calibración. 4. 5. Diseño de celdas robotizadas.	14	14

#### METODOLOGIA

Clase magistral  
 Exposición de los estudiantes  
 Desarrollo de proyectos  
 Programación manual de robots  
 Programación por computador de robots

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

Desarrollo de trayectorias y modelos matemáticos  
 Programación de trayectorias  
 Análisis y evitación de colisiones.  
 Aplicaciones industriales.

#### BIBLIOGRAFIA BASICA

- CARVAJAL, J. H. (2000). Robótica: Aproximación al diseño mecatrónico. Universidad del Atlántico. Barranquilla, Colombia
- TORRES, Fernando y otros. (2002). Robots y sistemas sensoriales. Prentice Hall. Madrid, España.
- OLLERO, Aníbal. (2002). Robótica: Manipuladores y robots móviles. Alfaomega y Marcombo editores. Madrid, España.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- FU, K. S., GONZALEZ, R. C., & LEE, C. S. G. (1988): Robotics: Control, Sensing, Vision and Intelligence. NYC. McGraw Hill, Inc.
- LEWIS, F. L., ABDALLAH, C. T., & DAWSON, D. M. (1993): Control of Robots Manipulators. McMillan Publishing Company.
- PAUL, R. P., (1981): Robot manipulator: Mathematics, Programming, and Control, MIT Press, Cambridge, Mass.
- RENTERIA Arantxa y IVAS, María. (2000). Robótica Industrial: Fundamentos y Aplicaciones. Mc Gra Hill. Madrid.
- SCIAVICCO, Lorenzo & SICILIANO, Bruno. (1997): Modeling and Control of Robots Manipulators. London. McGraw Hill, Inc.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	234 de 239

FACULTAD: **INGENIERIAS Y ARQUITECTURA**

PROGRAMA: **INGENIERIA MECATRONICA**

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERIA MECÁNICA, INDUSTRIAL Y MECATRONICA**

ASIGNATURA :  CODIGO:

AREA:

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CREDITOS:  TIPO DE ASIGNATURA:

**OBJETIVO GENERAL**

- Abrir un espacio de reflexión grupal e individual en la discusión de los problemas éticos propios de la profesión.
- Estimular en los alumnos una escucha atenta sobre los problemas éticos más frecuentes de la profesión.
- Ofrecer a los alumnos elementos teóricos y prácticos que permitan formar un criterio ético aplicable a la práctica profesional.
- Desarrollar un espíritu crítico a través de trabajos grupales y de investigación, que facilite una toma de conciencia de los problemas éticos.
- Fortalecer a través de esta asignatura, la formación del alumno en los distintas áreas de la psicología.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Definir e identificar los problemas éticos más frecuentes que se dan en el ejercicio profesional.
- Reflexionar sobre los principios y normas éticas fundamentales
- Analizar la Etica desde las áreas de la Psicología Clínica, Comunitaria, Laboral y Educacional.
- Reflexionar la Etica desde algunas corrientes psicológicas
- Reflexionar la Etica ante situaciones concretas, propias del ejercicio profesional del psicólogo.



## Contenidos Programáticos


<b>Código</b>	FGA-23 v.01
<b>Página</b>	235 de 239

### UNIDAD 1 PROBLEMAS ETICOS

<b>TEMA</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
Definición e identificación de los principales problemas éticos en Psicología	3	4
Normas éticas: Evaluación psicológica e intervención, publicidad y otras formas de declaraciones públicas, terapia, privacidad y confidencialidad, docencia, supervisión de la capacitación, investigación y publicaciones, actividades forenses, resoluciones de cuestiones éticas.	3	4
Aplicabilidad de los principios y normas éticas fundamentales.	3	4
La ética desde la Psicología Clínica, Educacional Laboral y Comunitaria.	3	4
La ética en situaciones concretas, propias del ejercicio profesional: Discriminación (identidad sexual, discapacidad, etnia y otras), Problemas Psicosociales (violencia intrafamiliar, daño psicosocial, violación de derechos humanos, discernimiento y responsabilidad penal en el adolescente y otras).	3	4

### UNIDAD 2 CODIGOS DE LA ETICA Y PRINCIPIOS GENERALES

<b>TEMA</b>	<b>HORAS DE CONTACTO DIRECTO</b>	<b>HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.</b>
Códigos de la Etica de Psicólogos de diversos países: Chile, España, EE.UU., Argentina, El Salvador, Cuba.	4	8
Principios éticos generales: Competencia, integridad, responsabilidad profesional y científica, respeto por la dignidad y derechos de las personas, compromiso con el bienestar de los otros, responsabilidad social.	4	8

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	236 de 239

### UNIDAD 3 NORMAS ETICAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Evaluación psicológica e intervención, publicidad y otras formas de declaraciones públicas, terapia, privacidad y confidencialidad, docencia, supervisión de la capacitación, investigación y publicaciones, actividades forenses, resoluciones de cuestiones éticas	2	6

### UNIDAD 4 TIPOS DE ETICA

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicabilidad de los principios y normas éticas fundamentales.</li> <li>• La ética desde la Psicología Clínica, Educacional Laboral y Comunitaria.</li> </ul>	2	7
La ética desde el psicoanálisis, Conductismo, Sistémica y Humanismo - Existencial.	2	6
La ética en situaciones concretas, propias del ejercicio profesional: Discriminación (identidad sexual, discapacidad, etnia y otras), Problemas Psicosociales (violencia intrafamiliar, daño psicosocial, violación de derechos humanos, discernimiento y responsabilidad penal en el adolescente y otras).	3	9

### METODOLOGIA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• La asignatura estará estructurada mediante clases teóricas y ejercicios prácticos, que permitirán a los alumnos la comprensión y la formación de un juicio crítico acerca de la ética en psicología.</li> <li>• El docente se preocupará de dar una formación completa acerca de los problemas éticos más frecuentes y estimular a los alumnos en la búsqueda bibliográfica y casuística de los mismos.</li> <li>• Se pondrá acento en los trabajos grupales, mediante dinámicas grupales, lecturas en grupo, trabajo de investigación y videos. Se contará con invitados, especialistas en la materia.</li> </ul>
---

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	237 de 239

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Según lo que este definido en el reglamento académico estudiantil para asignaturas teóricas y las fechas programadas en el calendario académico

#### BIBLIOGRAFIA BASICA:

- Código de Etica del Colegio de Psicólogos de Chile, APA, Argentina, El Salvador, España, Cuba y otros.
- Kogan A. Ausenson. Fundamento de la eticidad. Revista Relaciones Nº 123, Montevideo, Uruguay.
- Tarrago O. Franco. Psicoética. Revista Relaciones Nº 102, Montevideo, Uruguay.
- Calo, Orlando. Cuestiones Eticas relacionadas con el Psicodiagnóstico CEP, Argentina.
- Fariña, Juan. J. Salud mental y derechos humanos. La ética de lo simbólico en el mundo de lo formal. Argentina, 1993.
- Puget, J. Etica y Clínica. Argentina 1995.
- Moglia G., Alejandra. Códigos de ética profesional. Argentina.
- Mifsud, Tony Ethos y cultura. (Persona y Sociedad) págs. 75-88. Revista de Ilades Nº 2, 1988. Santiago de Chile.
- Levy, Charles. sobre el desarrollo de un código de ética. Universidad Católica de Valparaíso. Escuela de psicología.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- Saravia, Mónica. Supervisión. Revista Relaciones Nº 102, Montevideo, Uruguay.
- Muñoz B., Carlos. Homosexualidad y SIDA. Revista Relaciones Nº 120, Montevideo, Uruguay.
- Valdés, Margarita. Aborto y Persona. Revista Relaciones Nº 100, Montevideo, Uruguay.
- Pacluk, Saíl. ¿Por qué (no) abstenerse?. Revista Relaciones Nº 98. Montevideo, Uruguay.
- Baralbar, Raquel. Intervención en las crisis. Revista Relaciones Nº 92. Montevideo, Uruguay.
- Korovsky, e. Accidentes y Suicidios. Revista Relaciones Nº 90. Montevideo, Uruguay.
- Bralnsky, Simon. Morir y ver morir., Revista Relaciones Nº 83. Montevideo, Uruguay.
- Popkin, Louise. Comunicación con pacientes terminales, Revista Relaciones Nº 78,


	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	238 de 239

Montevideo, Uruguay.

- Karothy, Rolando. La neutralidad en la ética del psicoanálisis. Argentina, 1993.

DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO

<http://www.abogados-valparaiso.cl/ensayos2.htm>  
<http://www.ifla.org/faife/ethics/cbccode.htm>  
<http://www.cpci.org.ar/newsletters/ee1/>  
<http://www.cii-murcia.es/CodigoDeontologico.html>  
<http://www.sc.ehu.es/jiwdocoj/etica/experien.doc>  
<http://www.cpic.or.cr/eticaf.htm>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	239 de 239

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERIA MECANICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

ASIGNATURA: **IMOSI** CÓDIGO: **167235**

ÁREA: **FORMACIÓN PROFESIONAL**

REQUISITOS:  CORREQUISITO:

CRÉDITOS: **2** TIPO DE ASIGNATURA: **TEÓRICO-PRÁCTICA**

### OBJETIVO GENERAL

Conocer, comprender, aplicar y analizar los conceptos, esquemas y metodologías más relevantes asociadas con la Mantenibilidad y la Operación Confiable de Sistemas Industriales

### UNIDAD 1 CONFIABILIDAD DE SISTEMAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Diagramas de Tiempo de los Sistemas y sus Parámetros	4	2
Modelos Básicos de Confiabilidad	4	2

### UNIDAD 2 INGENIERÍA DE CONFIABILIDAD DE SISTEMAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
Modelo de Sistemas con Fallas de Frecuencia constante	4	2
Modelo de Sistemas con Fallas Dependientes del Tiempo	4	2
Modelado y Evaluación de Sistemas Simples	4	2
Modelado y Evaluación De Sistemas Complejos.	4	2
Modelado de Sistemas Dependientes del Estado	4	2

### UNIDAD 3 INGENIERÍA DE MANTENIMIENTO

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
------	---------------------------	---



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

240 de 239

• Mantenibilidad	4	2
• Fallas	4	2
• Analisis de criticidad de sistemas/equipos	4	2
• Analisis de estrategia de mantenimiento	4	2

### METODOLOGÍA

- La asignatura estará estructurada mediante clases teóricas y ejercicios prácticos, que permitirán a los alumnos la comprensión.
- El docente se preocupará por estimular a los alumnos en la búsqueda bibliográfica y casuística de los mismos.
- Se pondrá acento en los trabajos grupales, mediante dinámicas grupales, lecturas en grupo, trabajo de investigación y videos. Se contará con invitados, especialistas en la materia.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Según Reglamento Académico Estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- 1.- Blanchard, Benjamin, et al. **MAINTAINABILITY: A EFFECTIVE KEY.**, John Wiley & Sons, INC, 1995.
- 2.- Goldman, S. Slaterry T., **MAINTAINABILITY: A MAJOR ELEMENT OF SYSTEM EFFECTIVNESS.** John Wiley & Sons. Universidad de California. 1997.
- 3.- Billinton, R. Allan, R. **RELIABILITY EVALUATION OF ENGINEERING SYSTEMS.** Plenum Press. 1995.
- 4.- Diaz Matalobos, Angel. **CONFIABILIDAD EN MANTENIMIENTO.** Ediciones IESA, Caracas 1992.
- 5.- Ebeling, charles. **RELIABILITY AND MAINTAINABILITY ENGINEERING.** McGraw-Hill , 1997
- 6.- **Mantenimiento, Planeación, Ejecución y Control** , por Luis Alberto Gutierrez, Edit. Alfa.Omega





## Contenidos Programáticos

Código FGA-23 v.01

Página 241 de 239

DEPARTAMENTO DE: **INGENIERIA MECANICA, MECATRÓNICA E INDUSTRIAL**

PROGRAMA: **INGENIERÍA MECATRÓNICA**

ASIGNATURA:

**INGENIERÍA DE PROYECTOS I**

CÓDIGO:

**168106**

ÁREA:

**FORMACIÓN PROFESIONAL**

REQUISITOS:

CORREQUISITO:

CRÉDITOS:

**2**

TIPO DE ASIGNATURA:

**TEÓRICO-PRÁCTICA**

### OBJETIVO GENERAL

Proporcionar los conocimientos y las técnicas para la elaboración de un proyecto de obra que incluya los aspectos económicos, administrativos y contables.

### UNIDAD 1 CONCEPTOS ECONÓMICOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
• Valor y utilidad	4	2
• Economía de las organizaciones	4	2
• Oferta y demanda	4	2
• Economía en la selección de materiales y personal	4	2
• Inflación e interés	4	2
• Fórmulas de interés	4	2

### UNIDAD 2 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
• Valor presente	4	2
• Costo anual	4	2
• Tasa de rendimiento	4	2

### UNIDAD 3 INVERSIONES

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE
------	---------------------------	---



## Contenidos Programáticos

Código

FGA-23 v.01

Página

242 de 239

• Tasas de interés.	4	2
• Política de inversiones.	4	2
• Punto de equilibrio.	4	2
• Costo-efectividad.	4	2

### UNIDAD 4 ANÁLISIS DE CONSTRUCCIÓN Y PRODUCCIÓN

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
• Ruta crítica (método)	2	2
• Aspecto económico de la localización	1	1
• Operación económica de los equipos	1	1
• Producción para demanda variable	1	1
• Selección de equipos	2	1
• Modelos gráficos	2	1

### UNIDAD 5 ANALISIS PARA CONCURSOS

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
• Análisis de precios unitarios	1	2
• Presupuestos, costos estándar	1	2
• Bases de concurso	1	1

### METODOLOGÍA

- La asignatura estará estructurada mediante clases teóricas y ejercicios prácticos, que permitirán a los alumnos la comprensión.
- El docente se preocupará por estimular a los alumnos en la búsqueda bibliográfica y casuística de los mismos.
- Se pondrá acento en los trabajos grupales, mediante dinámicas grupales, lecturas en grupo, trabajo de investigación y videos. Se contará con invitados, especialistas en la materia.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Según Reglamento Académico Estudiantil y las fechas programadas en el calendario académico.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

THESEN, FABRYERY, THUESEN, Ingeniería económica.  
E. L. GRANT , LEAVEN WORTH , Principios de ingeniería económica.  
G. NEWMAN, Análisis Económico en Ingeniería.



**Contenidos Programáticos**

**Código**

FGA-23 v.01

**Página**

243 de 239