



13 de mayo de 2019

**H. Consejo Divisional  
División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Presente**

Para determinar la igualdad académica y emitir el dictamen de revalidación de estudios, la Comisión analizó en forma integral la documentación presentada con la solicitud, así como la relación con los planes y programas de estudio de esta Institución.

Con base en el Reglamento de Revalidación, Establecimiento de Equivalencias y Acreditación de Estudios, según los artículos 3, 4, 5, 17, 18 y 21, esta Comisión propone el siguiente:

#### **Dictamen de Revalidación de Estudios**

Que el alumno **José David Rojas Anaya**, procedente de la Universidad Industrial de Santander, donde realizó los estudios de Ingeniería Mecánica, le sea revalidada la totalidad de estudios, exclusivamente para efectos de ingreso a la Maestría en Diseño y Desarrollo de Productos.

Los miembros que estuvieron presentes en la reunión de la Comisión se manifestaron a favor del dictamen: el Mtro. Miguel Hirata Kitahara, la Mtra. Silvia Gabriela García Martínez y el Alumno Ricardo Ríos Ocaña.

**Atentamente  
Casa abierta al tiempo**

**Mtro. Salvador Ulises Islas Barajas**  
Coordinador de la Comisión



Ciudad de México a 24 de enero de 2019

PDDP/02/19

**Mtro. Salvador Islas Barajas**

Secretario Académico de la División de CyAD

Presente

En respuesta al oficio SACD/CYAD/014/19 en el que solicita un análisis para la revalidación de estudios del Lic. José David Rojas Anaya quien realizó los estudios de Ingeniería Mecánica, en la Universidad Industrial de Santander, (Colombia), se expone lo siguiente:

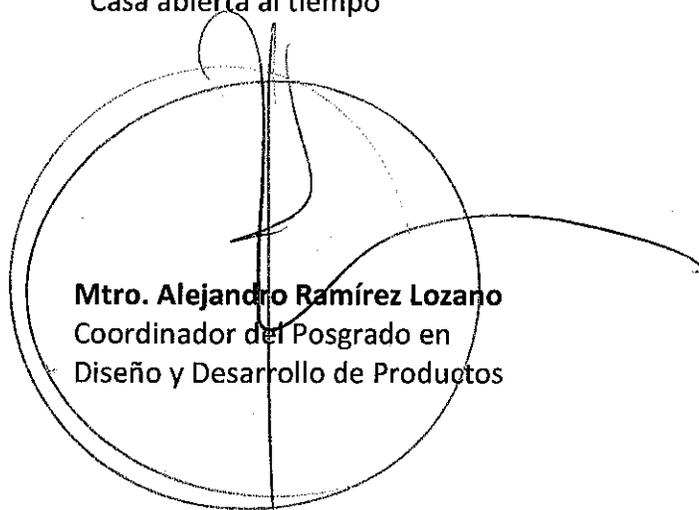
- 1) El Lic. José David Rojas Anaya solicita el ingreso al Posgrado en Diseño, Nivel Maestría en el Posgrado en Diseño y Desarrollo de Productos (DyDEPRO).
- 2) La Coordinación del Posgrado en Diseño y Desarrollo de Productos, junto con la Coordinación de Estudios de Posgrado en Diseño, se dio a la tarea de revisar el Plan y Programas de Estudio presentados con el apostillado correspondiente. De esta revisión se deriva:
  - a) Los estudios realizados tienen una duración de 5 años (10 semestres).
  - b) Los estudios realizados cuentan con 54 asignaturas, que tienen 190 créditos.
  - c) Se observa idoneidad temática para participar en la Maestría en Diseño y Desarrollo de Productos, ya que los estudios cursados incorporan asignaturas que son útiles para el desarrollo del Plan de DyDEPRO, tales como Estructuras Computacionales, Diseño Gráfico, Materiales, Resistencia de Materiales, Diseño Básico, Taller de Manufactura, Procesos de Manufactura, Metodología de la Investigación, entre otras.

- d) De acuerdo al Artículo 17 del Reglamento de Revalidación, Establecimiento de Equivalencias y Acreditación de Estudios se considera una idoneidad académica y temática para el ingreso al Posgrado en Diseño, Diseño y Desarrollo de Productos, Nivel Maestría.
  
- e) De acuerdo al Artículo 18 del Reglamento de Revalidación, Establecimiento de Equivalencias y Acreditación de Estudios se considera la idoneidad temática entre los planes y programas de estudio como antecede escolar suficiente que el interesado posee para su ingreso al posgrado mencionado.

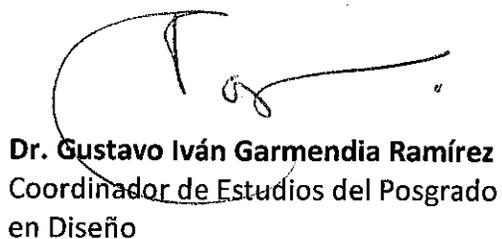
Sin más por el momento, queda de usted.

Atentamente.

"Casa abierta al tiempo"



**Mtro. Alejandro Ramírez Lozano**  
Coordinador del Posgrado en  
Diseño y Desarrollo de Productos



**Dr. Gustavo Iván Garmendia Ramírez**  
Coordinador de Estudios del Posgrado  
en Diseño



Casa abierta al tiempo

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Dirección de Sistemas Escolares

**DSE.003.2019**

Enero 09, 2019

**Dr. Marco Vinicio Ferruzca Navarro**  
Presidente del Consejo Divisional de C.A.D.  
Dirección de la División de C.A.D.  
Unidad Azcapotzalco  
P r e s e n t e

**Asunto: Envío una Solicitud de Revalidación.**

De acuerdo al Reglamento de Revalidación, Establecimiento de Equivalencias y Acreditación de Estudios aprobado por el Colegio Académico, le hago llegar **una Solicitud de Revalidación**, así como la documentación correspondiente, con el objeto de continuar con el trámite que señala dicho Reglamento.

Una vez que el Consejo que usted preside, resuelva sobre estas solicitudes, mucho he de agradecer se sirva enviarnos el dictamen correspondiente para concluir con el procedimiento.

Para cualquier aclaración, estoy a sus órdenes.

Atentamente  
Casa abierta al tiempo

  
**Mtra. Rosalva Serrano De la Paz**  
Directora de Sistemas Escolares



C.c.p.-Expediente



Casa abierta al tiempo

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Dirección de Sistemas Escolares

Se envían una **Solicitud de Revalidación** de estudios que se anexa al oficio **DSE.003.2019**, Unidad Azcapotzalco, C.A.D.

NOMBRE

MATRÍCULA

SOL-NUM

**Rojas Anaya José David**

**540**

---



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

SR. SECRETARIO GENERAL

CON BASE AL REGLAMENTO DE REVALIDACIÓN, ESTABLECIMIENTO DE EQUIVALENCIAS Y ACREDITACIÓN DE ESTUDIOS DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA SOLICITO SE REALICE LA REVALIDACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE TIPO SUPERIOR QUE CURSÉ.

DSE-38-1 M0567

SOLICITUD DE REVALIDACIÓN

TRIMESTRE LECTIVO

FECHA DIA MES AÑO

No. 540

DATOS PERSONALES DEL ASPIRANTE O ALUMNO

|  |                                      |                            |                            |
|--|--------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| APELLIDO PATERNO<br>Rojas  | MATERNO<br>Anaya                     | NOMBRE (S)<br>Jose David   | FOLIO / MATRICULA          |
| DOMICILIO *CALLE Y NUMERO<br>Av. Luis Hidalgo Monroy N° 351 Depto B-101 Barrio de San Miguel, Iztapalapa |                                      | COLONIA                    |                            |
| C.P.<br>09360  | CIUDAD / ENTIDAD<br>Ciudad de México | TELÉFONO (S)<br>5611969060 | NACIONALIDAD<br>Colombiano |

dr.1305@hotmail.com

ANTECEDENTES ACADÉMICOS

|  |   |
|--|---|
| CARRERA CURSADA<br>Ingeniería Mecánica     | INSTITUCIÓN DE PROCEDENCIA<br>Universidad Industrial de Santander |
| LUGAR<br>Bucaramanga, Santander, Colombia. |   |

ESTUDIOS QUE DESEA CURSAR

|  |  |
|--|--|
| LICENCIATURA O POSGRADO<br>Maestría en Diseño y Desarrollo de Rodeta   | ÁREA DE CONCENTRACIÓN  |
| UNIDAD<br>AZC <input checked="" type="checkbox"/> IZT <input type="checkbox"/> XOC <input type="checkbox"/> CUA <input type="checkbox"/> | DIVISIÓN<br>CBI <input type="checkbox"/> CSH <input type="checkbox"/> CBS <input type="checkbox"/> CAD <input checked="" type="checkbox"/> CCD <input type="checkbox"/> CNI <input type="checkbox"/> |

DOCUMENTACIÓN ENTREGADA POR EL ASPIRANTE O ALUMNO

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| A) CERTIFICADO TOTAL O REVALIDACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE EDUCACIÓN MEDIA           | <input type="checkbox"/>            |
| B) CERTIFICADO DE ESTUDIOS   | <input type="checkbox"/>            |
| C) CERTIFICADO TOTAL DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA                                 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| D) PLAN DE ESTUDIOS  | <input checked="" type="checkbox"/> |
| E) TÍTULO DE LICENCIATURA O GRADO DE MAESTRO                                     | <input checked="" type="checkbox"/> |
| F) PROGRAMAS, TEMARIOS O DOCUMENTOS QUE EXPRESEN EL CONTENIDO DE CADA ASIGNATURA | <input checked="" type="checkbox"/> |

USO EXCLUSIVO DE LA DIRECCIÓN DE SISTEMAS ESCOLARES

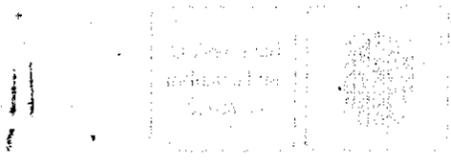
PROCEDE ADMINISTRATIVAMENTE

SÍ  NO  MOTIVO (S)

LA REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

Y EN SU NOMBRE

LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER



CONFIERE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO MECÁNICO**

A

**JOSE DAVID ROJAS ANAYA**

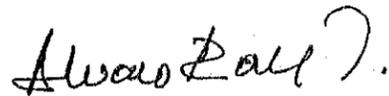
*CEDULA DE CIUDADANIA N° 1.102.369.296 expedida en PIEDECUESTA*

*Quien cumplió satisfactoriamente los requisitos académicos exigidos.  
En testimonio de ello le otorga el presente*

**DIPLOMA**

*En la ciudad de Bucaramanga, EL 11 DE DICIEMBRE DE 2015*

Registrado al folio 565 Libro 13-R Diplomas de Grado

  
Rector

  
Secretario General

Personería Jurídica UIS - Resolución No. 25 del 23 de Febrero de 1949 del Ministerio de Justicia

72866



REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES  
**APOSTILLE**

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

**País:** REPUBLICA DE COLOMBIA  
(Country: - Pays:)

**El presente documento público**  
(This public document - Le présent acte public)

**Ha sido firmado por:** FRANCO RINCON ROSALBA  
(Has been signed by: / A été signé par:)

**Actuando en calidad de:** SECRETARIA EJECUTIVA  
(Acting in the capacity of: / Agissant en qualité de:)

**Lleva el sello/estampilla de:** MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL  
(Bears the seal/stamp of: / Est revêtu du sceau de/timbre de:)

**Certificado**  
(Certified - Attesté)

**En:** BOGOTA - EN LÍNEA  
(At - À:)

**El:** 12/5/2018 7:15:41 a. m.  
(On: - Le:)

**Por:** APOSTILLA Y LEGALIZACIÓN  
(By: The Ministry of Foreign Affairs of Colombia - Par: Ministère des Affaires Étrangères de la Colombie)

**No:** A2SMF715452281  
(Under Number: - Sous le numéro:)

Firmado Digitalmente por: (Digitally Signed by:)  
Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia  
EUFRACIO MORALES  
Reason: DOCUMENT AUTHENTICITY  
BOGOTA - COLOMBIA

**Firma:** (Signature:)

**Nombre del Titular:** JOSE DAVID ROJAS ANAYA  
(Name of the holder of document: / Nom du titulaire:)

**Tipo de documento:** DIPLOMA DE GRADO PREGRADO INGENIERO MECANICO  
(Type of document: - Type du document:)

**Número de hojas apostilladas:** 1  
(Number of sheets: - Nombre de feuilles:)

070040006368772

565 Expedido (mm/dd/aaaa): 12/11/2015

El Ministerio de Relaciones Exteriores, no asume la responsabilidad por el contenido del documento apostillado. Artículo 3 Ley 455/98

La autenticidad de esta apostilla puede ser verificada en el Registro Electrónico que se encuentra en la siguiente página web:

The authenticity of this Apostille may be verified by accessing the e-Register on the following web site:

L'authenticité de cette Apostille peut être vérifiée en accédant l'e-Registre sur le site web suivant:

**[www.cancilleria.gov.co/apostilla](http://www.cancilleria.gov.co/apostilla)**



2857707

Dirección  
de Admisiones  
y Registro  
Académico



BUCARAMANGA - COLOMBIA

Vigilada Mineducación

Personería Jurídica No. 25 del 23 de Febrero de 1949 del Ministerio de Justicia.

Para interpretar este certificado se debe tener en cuenta lo siguiente:

- 1o. La calificación aprobatoria es de (3.0) a cinco (5.0).
- 2o. La duración de cada asignatura es de un período académico.
- 3o. El certificado comprende todas las asignaturas cursadas por el estudiante en uno o más periodos académicos.

Bucaramanga, 17 de mayo de 2018

Certificado No. 163193

EL DIRECTOR DE ADMISIONES Y REGISTRO ACADEMICO

HACE CONSTAR QUE **ROJAS ANAYA JOSE DAVID**

CON DOCUMENTO DE IDENTIDAD **C 1102369296**

EGRESADO DE **INGENIERIA MECANICA**

OBTUVO LAS SIGUIENTES CALIFICACIONES :

| PERIODO Y ASIGNATURAS CURSADAS           | CALIFICACION        | HORAS / SEMANA |   | CRED. |
|--|---------------------|----------------|---|-------|
|  |                     | T              | P |       |
| <b>PRIMER PERIODO ACADEMICO DE 2009</b>  |                     |                |   |       |
| CALCULO I                                | 3.0 (TRES.CERO)     | 4              | 0 | 4     |
| METAMORFIANDO                            | A (APROBADO)        | 1              | 0 | 0     |
| QUIMICA BASICA                           | 3.1 (TRES.UNO)      | 5              | 0 | 4     |
| GEOMETRIA DESCRIPTIVA                    | 4.0 (CUATRO.CERO)   | 6              | 0 | 4     |
| CULTURA FISICA Y DEPORTIVA               | 5.0 (CINCO.CERO)    | 0              | 2 | 1     |
| TALLER DE LENGUAJE                       | 3.7 (TRES.SIETE)    | 4              | 0 | 3     |
| <b>SEGUNDO PERIODO ACADEMICO DE 2009</b> |                     |                |   |       |
| FISICA I                                 | 3.1 (TRES.UNO)      | 4              | 2 | 4     |
| BIOLOGIA PARA INGENIEROS                 | 4.0 (CUATRO.CERO)   | 3              | 0 | 2     |
| ALGEBRA LINEAL I                         | 3.1 (TRES.UNO)      | 4              | 0 | 4     |
| ESTRUCTURAS COMPUTACIONALES              | 3.7 (TRES.SIETE)    | 5              | 0 | 4     |
| DIBUJO DE MAQUINAS                       | 3.7 (TRES.SIETE)    | 4              | 0 | 3     |
| <b>PRIMER PERIODO ACADEMICO DE 2010</b>  |                     |                |   |       |
| CALCULO II                               | 3.0 (TRES.CERO)     | 4              | 0 | 4     |
| ETICA CIUDADANA                          | A (APROBADO)        | 4              | 0 | 3     |
| MATERIALES I                             | 4.4 (CUATRO.CUATRO) | 3              | 0 | 3     |
| INGLES I                                 | 4.4 (CUATRO.CUATRO) | 5              | 0 | 4     |
| <b>SEGUNDO PERIODO ACADEMICO DE 2010</b> |                     |                |   |       |
| FISICA II                                | 3.2 (TRES.DOS)      | 4              | 2 | 4     |
| DISEÑO GRAFICO                           | 4.0 (CUATRO.CERO)   | 4              | 0 | 3     |
| MATERIALES II                            | 3.8 (TRES.OCHO)     | 4              | 0 | 3     |
| INGLES II                                | 4.3 (CUATRO.TRES)   | 5              | 0 | 4     |
| <b>PRIMER PERIODO ACADEMICO DE 2011</b>  |                     |                |   |       |
| CALCULO III                              | 3.0 (TRES.CERO)     | 4              | 0 | 4     |
| ESTATICA                                 | 3.2 (TRES.DOS)      | 4              | 0 | 4     |
| LABORATORIO DE MATERIALES                | 4.4 (CUATRO.CUATRO) | 0              | 2 | 1     |
| PROCESOS DE MANUFACTURA                  | 3.7 (TRES.SIETE)    | 4              | 0 | 3     |
| <b>SEGUNDO PERIODO ACADEMICO DE 2011</b> |                     |                |   |       |
| ECUACIONES DIFERENCIALES                 | 3.2 (TRES.DOS)      | 4              | 0 | 4     |

Si desea verificar la autenticidad de este documento, por favor ingrese al link <https://www.uis.edu.co/admisiones/indexCertificados.jsp>



NOTARIA DECIMA





REPÚBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

**APOSTILLE**

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

**País:** REPUBLICA DE COLOMBIA  
(Country: - Pays:)

**El presente documento público**  
(This public document - Le présent acte public)

**Ha sido firmado por:** FRANCO RINCON ROSALBA  
(Has been signed by: A été signé par:)

**Actuando en calidad de:** SECRETARIA EJECUTIVA  
(Acting in the capacity of: Agissant en qualité de:)

**Lleva el sello/estampilla de:** MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL  
(Bears the seal/stamp of: Est revênt du sceau de/timbre de:)

**Certificado**  
(Certified - Attesté)

**En:** BOGOTA - EN LÍNEA  
(At - A:)

**El:** 12/5/2018 7:15:41 a. m.  
(On - Le:)

**Por:** APOSTILLA Y LEGALIZACIÓN  
(By: The Ministry of Foreign Affairs of Colombia - Par: Ministère des Affaires Étrangères de la Colombie)

**No:** A2SMF715432282  
(Under Number: - Sous le numéro:)

Firmado Digitalmente por: (Digitally Signed by:)  
Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia  
EUFRACIO MORALES  
Reason: DOCUMENT AUTHENTICITY  
BOGOTA - COLOMBIA

**Firma:** (Signature:)

**Nombre del Titular:** ROJAS ANAYA JOSE DAVID  
(Name of the holder of document: Nom du titulaire:)

**Tipo de documento:** CERTIFICADO INTENSIDAD HORARIA Y CALIFICACION  
(Type of document: - Type du document: ) PREGRADO INGENIERIA MECANICA

**Número de hojas apostilladas:** 3  
(Number of sheets: - Nombre de feuilles:)

070040006368772

163193 Expedido (mm/dd/aaaa): 05/17/2018

El Ministerio de Relaciones Exteriores, no asume la responsabilidad por el contenido del documento apostillado. Artículo 3 Ley 455/98

La autenticidad de esta apostilla puede ser verificada en el Registro Electrónico que se encuentra en la siguiente página web:

The authenticity of this Apostille may be verified by accessing the e-Register on the following web site:

L'authenticité de cette Apostille peut être vérifiée en accédant l'e-Registre sur le site web suivant:

**[www.cancilleria.gov.co/apostilla](http://www.cancilleria.gov.co/apostilla)**



Dirección  
de Admisiones  
y Registro  
Académico



Vigilada Mineducación

**BUCARAMANGA - COLOMBIA**

Personería Jurídica No. 25 del 23 de Febrero de 1949 del Ministerio de Justicia.

Bucaramanga, 16 de noviembre de 2018

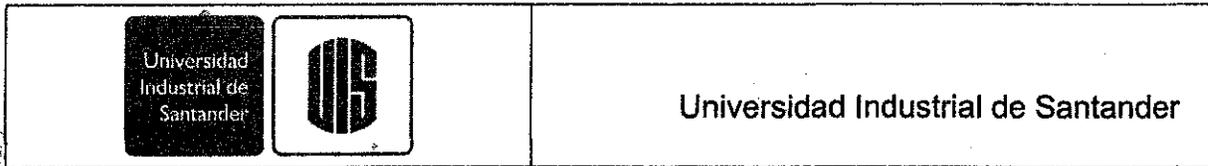
Certificado No. 172377

**EL DIRECTOR DE ADMISIONES Y REGISTRO ACADEMICO  
HACE CONSTAR QUE**

El plan de estudios adjunto a este certificado, contiene las asignaturas correspondientes al programa de INGENIERIA MECANICA.

La presente constancia de expide a solicitud de ROJAS ANAYA JOSE DAVID identificado con documento de identidad C 1102369296 quien obtuvo el titulo de INGENIERO MECANICO mediante acta No 65690 de 11 de diciembre de 2015.

**JUAN CARLOS ESCOBAR RAMIREZ**  
DIRECTOR DE ADMISIONES Y REGISTRO ACADEMICO



Plan de estudio por niveles

Programa Academico: 24 - INGENIERIA MECANICA

Plan: 10 - Créditos del Plan 190

Nivel: 1 - Créditos: 20

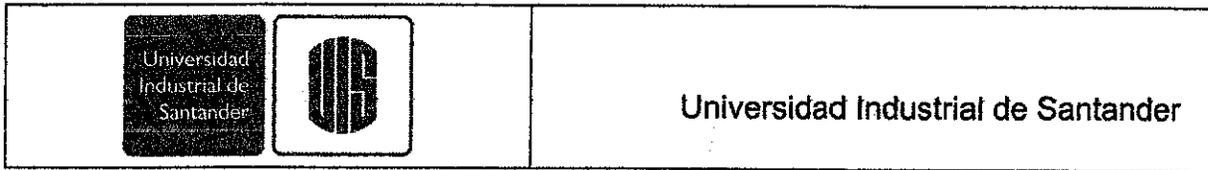
| Cod   | Nombre-Asignatura            | HT | HP | TAD  | TI   | Cred | Req |
|-------|------------------------------|----|----|------|------|------|-----|
| 23423 | CULTURA FISICA Y DEPORTIVA   | 0  | 2  | 2.0  | 1.0  | 1    |     |
| 20252 | CALCULO I                    | 4  | 0  | 4.0  | 8.0  | 4    |     |
| 22979 | ALGEBRA LINEAL I             | 4  | 0  | 4.0  | 8.0  | 4    |     |
| 23015 | GEOMETRIA DESCRIPTIVA        | 6  | 0  | 6.0  | 6.0  | 4    |     |
| 22949 | QUIMICA BASICA               | 5  | 0  | 5.0  | 7.0  | 4    |     |
| 23427 | TALLER DE LENGUAJE           | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    |     |
| 24948 | VIDA Y CULTURA UNIVERSITARIA | 1  | 0  | 1.0  | 0.0  | 0    |     |
|       | TOTAL                        | 24 | 2  | 26.0 | 35.0 | 20   |     |

Nivel: 2 - Créditos: 21

| Cod   | Nombre-Asignatura           | HT | HP | TAD  | TI   | Cred | Req     |
|-------|-----------------------------|----|----|------|------|------|---------|
| 20253 | CALCULO II                  | 4  | 0  | 4.0  | 8.0  | 4    | 20252 O |
| 23424 | INGLES I                    | 5  | 0  | 5.0  | 7.0  | 4    |         |
| 23017 | DIBUJO DE MAQUINAS          | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    | 23015 O |
| 22952 | BIOLOGIA PARA INGENIEROS    | 3  | 0  | 3.0  | 3.0  | 2    | 22949 O |
| 22950 | FISICA I                    | 4  | 2  | 6.0  | 6.0  | 4    |         |
| 23016 | ESTRUCTURAS COMPUTACIONALES | 5  | 0  | 5.0  | 7.0  | 4    |         |
|       | TOTAL                       | 25 | 2  | 27.0 | 36.0 | 21   |         |

Nivel: 3 - Créditos: 22

| Cod   | Nombre-Asignatura | HT | HP | TAD  | TI   | Cred | Req     |
|-------|-------------------|----|----|------|------|------|---------|
| 20254 | CALCULO III       | 4  | 0  | 4.0  | 8.0  | 4    | 20253 O |
| 23018 | ESTATICA          | 4  | 0  | 4.0  | 8.0  | 4    | 22950 O |
|       |                   |    |    |      |      |      | 20253 O |
| 23019 | DISEÑO GRAFICO    | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    | 23017 O |
| 23020 | MATERIALES I      | 3  | 0  | 3.0  | 6.0  | 3    | 22949 O |
| 22953 | FISICA II         | 4  | 2  | 6.0  | 6.0  | 4    | 20252 O |
|       |                   |    |    |      |      |      | 22950 O |
| 23425 | INGLES II         | 5  | 0  | 5.0  | 7.0  | 4    | 23424 O |
|       | TOTAL             | 24 | 2  | 26.0 | 40.0 | 22   |         |



Nivel: 4 - Créditos: 21

| Cod   | Nombre asignatura         | HI | HP | TAD  | TI   | Cred | Req                |
|-------|---------------------------|----|----|------|------|------|--------------------|
| 20255 | ECUACIONES DIFERENCIALES  | 4  | 0  | 4.0  | 8.0  | 4    | 20254 O            |
| 22956 | FISICA III                | 4  | 2  | 6.0  | 6.0  | 4    | 22953 O<br>20253 O |
| 23021 | DINAMICA                  | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    | 23018 O            |
| 23022 | RESISTENCIA DE MATERIALES | 4  | 0  | 4.0  | 8.0  | 4    | 23018 O            |
| 23023 | MATERIALES II             | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    | 23020 O            |
| 22109 | ETICA CIUDADANA           | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    |                    |
|       | TOTAL                     | 24 | 2  | 26.0 | 37.0 | 21   |                    |

Nivel: 5 - Créditos: 20

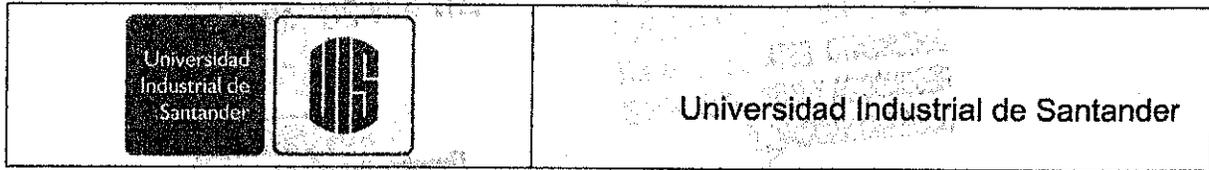
| Cod   | Nombre asignatura         | HI | HP | TAD  | TI   | Cred | Req                |
|-------|---------------------------|----|----|------|------|------|--------------------|
| 23024 | MECANICA DE FLUIDOS       | 4  | 0  | 4.0  | 8.0  | 4    | 23021 O<br>20255 O |
| 23025 | MECANICA DE MAQUINAS      | 5  | 0  | 5.0  | 7.0  | 4    | 23021 O            |
| 21802 | TERMODINAMICA I           | 4  | 0  | 4.0  | 8.0  | 4    | 23021 O            |
| 23026 | DISEÑO BASICO             | 5  | 0  | 5.0  | 7.0  | 4    | 23019 O            |
| 23027 | LABORATORIO DE MATERIALES | 0  | 2  | 2.0  | 1.0  | 1    | 23023 O            |
| 23028 | PROCESOS DE MANUFACTURA   | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    | 23023 O            |
|       | TOTAL                     | 22 | 2  | 24.0 | 36.0 | 20   |                    |

Nivel: 6 - Créditos: 20

| Cod   | Nombre asignatura                 | HI | HP | TAD  | TI   | Cred | Req                |
|-------|-----------------------------------|----|----|------|------|------|--------------------|
| 23029 | TRANSFERENCIA DE CALOR            | 5  | 0  | 5.0  | 7.0  | 4    | 21802 O<br>23024 O |
| 23030 | ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA BASICA | 5  | 0  | 5.0  | 7.0  | 4    | 22953 O            |
| 23031 | DISEÑO DE MAQUINAS I              | 6  | 0  | 6.0  | 9.0  | 5    | 23026 O<br>23022 O |
| 23032 | INGENIERIA DE MANUFACTURA         | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    | 23028 O            |
| 23033 | TALLER DE MANUFACTURA             | 2  | 0  | 2.0  | 1.0  | 1    | 23027 O            |
| 23059 | TERMODINAMICA II                  | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    | 21802 O            |
|       | TOTAL                             | 26 | 0  | 26.0 | 34.0 | 20   |                    |

Nivel: 7 - Créditos: 21

| Cod   | Nombre asignatura   | HI | HP | TAD | TI  | Cred | Req                |
|-------|---------------------|----|----|-----|-----|------|--------------------|
| 23034 | SISTEMAS TERMICOS I | 5  | 0  | 5.0 | 7.0 | 4    | 23059 O<br>23029 O |



| Cod   | Nombre asignatura               | HT | HP | TAD  | TI   | Cred | Req     |
|-------|---------------------------------|----|----|------|------|------|---------|
| 23035 | SIST.TRANSP.APROVECH.DE.FLUIDOS | 4  | 0  | 4.0  | 8.0  | 4    | 23024 O |
| 23036 | SISTEMAS MECATRONICOS I         | 5  | 0  | 5.0  | 7.0  | 4    | 23030 O |
| 23037 | DISEÑO DE MAQUINAS II           | 6  | 0  | 6.0  | 9.0  | 5    | 23031 O |
|       |                                 |    |    |      |      |      | 23025 O |
| 22976 | INGENIERIA ECONOMICA            | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    | 20254 O |
| 23038 | LAB.SIT.TRANSP.AP.DE.FLUIDOS    | 0  | 2  | 2.0  | 1.0  | 1    | 23024 O |
|       | TOTAL                           | 24 | 2  | 26.0 | 37.0 | 21   |         |

Nivel: 8 - Créditos: 20

| Cod   | Nombre asignatura               | HT | HP | TAD  | TI   | Cred | Req      |
|-------|---------------------------------|----|----|------|------|------|----------|
| 22964 | DIRECCION EMPRESARIAL I         | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    | CA: 80.0 |
| 23039 | POTENCIA FLUIDA                 | 6  | 0  | 6.0  | 6.0  | 4    | 23029 O  |
|       |                                 |    |    |      |      |      | 23035 O  |
| 23040 | INGENIERIA DE CONTROL           | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    | 23036 O  |
| 23041 | INGENIERIA DE MANTENIMIENTO     | 5  | 0  | 5.0  | 7.0  | 4    | 23032 O  |
| 23054 | METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 4  | 0  | 4.0  | 5.0  | 3    |          |
|       | ASIGNATURA DE CONTEXTO          |    |    |      |      | 3    |          |
|       | TOTAL                           | 23 | 0  | 23.0 | 28.0 | 20   |          |

Nivel: 9 - Créditos: 12

| Cod   | Nombre asignatura      | HT | HP | TAD | TI  | Cred | Req     |
|-------|------------------------|----|----|-----|-----|------|---------|
| 22975 | TRABAJO DE GRADO I     | 2  | 0  | 2.0 | 7.0 | 3    | 23054 O |
|       | ASIGNATURA DE CONTEXTO |    |    |     |     | 3    |         |
|       | ASIGNATURAS ELECTIVAS  |    |    |     |     | 6    |         |
|       | TOTAL                  | 2  | 0  | 2.0 | 7.0 | 12   |         |

Nivel: 10 - Créditos: 13

| Cod   | Nombre asignatura     | HT | HP | TAD | TI   | Cred | Req     |
|-------|-----------------------|----|----|-----|------|------|---------|
| 22977 | TRABAJO DE GRADO II   | 1  | 0  | 1.0 | 20.0 | 7    | 22975 O |
|       | ASIGNATURAS ELECTIVAS |    |    |     |      | 6    |         |
|       | TOTAL                 | 1  | 0  | 1.0 | 20.0 | 13   |         |

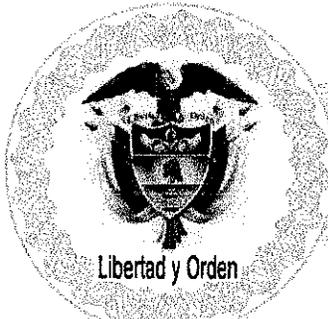
TITULO DE INGENIERIA  
 EN SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACION

EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
NACIONAL CERTIFICA PARA TODOS  
LOS EFECTOS LEGALES Y  
ACADÉMICOS EN EL EXTERIOR QUE  
LA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR QUE EXPIDE EL PRESENTE  
DOCUMENTO ESTA DEBIDAMENTE  
RECONOCIDA Y AUTORIZADA POR EL  
GOBIERNO NACIONAL

Atención al Ciudadano  
NO SE ASUME LA RESPONSABILIDAD  
DEL TEXTO DEL DOCUMENTO

2018 NOV 20 AM 8:16

MANA AUTORIZADA  
Rosalba Franco Rincón  
Secretaría Ejecutiva



**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES**  
**APOSTILLE**

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

**Pais:** REPUBLICA DE COLOMBIA  
(Country: - Pays:)

**El presente documento público**  
(This public document - Le présent acte public)

**Ha sido firmado por:** FRANCO RINCON ROSALBA  
(Has been signed by: / A été signé par:)

**Actuando en calidad de:** SECRETARIA EJECUTIVA  
(Acting in the capacity of: / Agissant en qualité de:)

**Lleva el sello/estampilla de:** MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL  
(Bears the seal/stamp of: / Est revêtu du sceau de/timbre de:)

**Certificado**  
(Certified - Attesté)

**En:** BOGOTA - EN LÍNEA  
(At: - A:)

**EI:** 12/5/2018 7:15:41 a. m.  
(On: - Le:)

**Por:** APOSTILLA Y LEGALIZACIÓN  
(By: The Ministry of Foreign Affairs of Colombia - Par: Ministère des Affaires Étrangères de la Colombie)

**No:** A2SMF715452284  
(Under Number: - Sous le numéro:)

Firmado Digitalmente por: (Digitally Signed by:)  
Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia  
EUFRACIO MORALES  
Reason: DOCUMENT AUTHENTICITY  
BOGOTA - COLOMBIA

**Firma:** (Signature:)

**Nombre del Titular:** UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
(Name of the holder of document: / Nom du titulaire:)

**Tipo de documento:** PLAN DE ESTUDIOS PREGRADO INGENIERIA  
(Type of document: - Type du document: / MECANICA)

**Número de hojas apostilladas:** 4  
(Number of sheets: - Nombre de feuilles:)

070040006368772

Expedido (mm/dd/aaaa): 11/16/2018

El Ministerio de Relaciones Exteriores, no asume la responsabilidad por el contenido del documento apostillado. Artículo 3 Ley 455/98

La autenticidad de esta apostilla puede ser verificada en el Registro Electrónico que se encuentra en la siguiente página web:

The authenticity of this Apostille may be verified by accessing the e-Register on the following web site:

L'authenticité de cette Apostille peut être vérifiée en accédant l'e-Registre sur le site web suivant:

**[www.cancilleria.gov.co/apostilla](http://www.cancilleria.gov.co/apostilla)**





**REPÚBLICA DE COLOMBIA**  
**MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES**  
**APOSTILLE**

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

**País:** REPUBLICA DE COLOMBIA  
(Country: - Pays:)

**El presente documento público**  
(This public document - Le présent acte public)

**Ha sido firmado por:** FRANCO RINCON ROSALBA  
(Has been signed by: A été signé par:)

**Actuando en calidad de:** SECRETARIA EJECUTIVA  
(Acting in the capacity of: Agissant en qualité de:)

**Lleva el sello/estampilla de:** MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL  
(Bears the seal/stamp of: Est revêtu du sceau de/timbre de:)

**Certificado**  
(Certified - Attesté)

**En:** BOGOTA - EN LÍNEA  
(At - A:)

**El:** 12/5/2018 7:15:41 a. m.  
(On - Le:)

**Por:** APOSTILLA Y LEGALIZACIÓN  
(By: The Ministry of Foreign Affairs of Colombia - Par: Ministère des Affaires Étrangères de la Colombie)

**No:** A2SMF715472283  
(Under Number: - Sous le numéro:)

Firmado Digitalmente por: (Digitally Signed by:)  
Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia  
EUFRACIO MORALES  
Reason: DOCUMENT AUTHENTICITY  
BOGOTA - COLOMBIA

**Firma:** (Signature:)

**Nombre del Titular:** UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
(Name of the holder of document: Nom du titulaire:)

**Tipo de documento:** CONTENIDO PROGRAMATICO PREGRADO INGENIERIA MECANICA  
(Type of document: - Type du document:)

**Número de hojas apostilladas:** 123  
(Number of sheets: - Nombre de feuilles:)

070040006368772

Expedido (mm/dd/aaaa): 11/29/2018

El Ministerio de Relaciones Exteriores, no asume la responsabilidad por el contenido del documento apostillado. Artículo 3 Ley 455/98

La autenticidad de esta apostilla puede ser verificada en el Registro Electrónico que se encuentra en la siguiente página web:

The authenticity of this Apostille may be verified by accessing the e-Register on the following web site:

L'authenticité de cette Apostille peut être vérifiée en accédant l'e-Registre sur le site web suivant:

**[www.cancilleria.gov.co/apostilla](http://www.cancilleria.gov.co/apostilla)**



**Dirección  
de Admisiones  
y Registro  
Académico**



Vigilada Mineducación

**BUCARAMANGA - COLOMBIA**

Personería Jurídica No. 25 del 23 de Febrero de 1949 del Ministerio de Justicia Nit: 890.201.213-4.

Bucaramanga, 16 de noviembre de 2018

Certificado No. 172376

**EL DIRECTOR DE ADMISIONES Y REGISTRO ACADEMICO  
HACE CONSTAR QUE**

El contenido adjunto a este certificado, contiene las asignaturas correspondientes al programa de INGENIERIA MECANICA y tiene validez si en sus 122(ciento veintidós) hojas aparece el sello seco de la Universidad

La presente constancia se expide a solicitud de JOSE DAVID ROJAS ANAYA, con cédula 1102369296, quien obtuvo el título de INGENIERO MECANICO , el 11 de diciembre de 2015 según acta 65690.

**JUAN CARLOS ESCOBAR RAMIREZ**  
DIRECTOR DE ADMISIONES Y REGISTRO ACADEMICO



**EL NOTARIO DÉCIMO ENCARGADO  
DEL CÍRCULO DE BUCARAMANGA**

**AUTÉNTICA:  
LAS FIRMAS**

NOTARIA DÉCIMA DE BUCARAMANGA  
RECONOCIMIENTO



C C 9 1 2 3 4 7 6 1

ESCOBAR RAMIREZ  
JUAN CARLOS

19/11/2018 12 14 22 PM

**POR CORRESPONDER A LA(S) FIRMAS  
REGISTRADAS EN ESTA NOTARIA**

REPUBLICA DE COLOMBIA



**GILMARÍA PINZÓN GONZÁLEZ**  
NOTARIO DÉCIMO ENCARGADO DEL CÍRCULO DE BUCARAMANGA



**19 NOV. 2018**

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS**  
 Escuela de Ingeniería Mecánica  
 Programa de Ingeniería Mecánica



|  |                                       |                             |
|--|---------------------------------------|-----------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> Cálculo I  | <b>CÓDIGO:</b>                        | <b>SEMESTRE:</b>            |
| <b>REQUISITOS:</b> Estudiantes de Primer Nivel<br>Es obligatoria para todas las Ingenierías. | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12 |                             |
|  | <b>TAD:</b> 4                         | <b>TI:</b> 8<br><b>C:</b> 4 |

**PROPÓSITOS DEL CURSO:**

- Estudiar las propiedades y relaciones del sistema de los números reales.
- Desarrollar en forma intuitiva y analítica los conceptos de funciones, límites, continuidad y derivación.
- Adquirir destrezas y habilidades en el cálculo de límites y derivadas de funciones con el propósito de analizar las principales características de una función.
- Orientar el trabajo en el aula como un proceso activo de resolución de problemas que involucre el razonamiento, la comunicación y las conexiones como clave para la producción de aprendizajes significativos.

|  |  |
|--|--|
| <p><b>CONTENIDO:</b></p> <p><b>1. Fundamentos</b><br/>Los números reales como campo ordenado. Axioma del extremo superior. Desigualdades. Valor absoluto.</p> <p><b>2. Funciones de variable real</b><br/>Conceptos básicos de función: definición, dominio, recorrido, gráfica. Operaciones con funciones: suma, resta, multiplicación, división, composición de funciones, transformación de funciones. Funciones monótonas y acotadas. Función Inversa: definición, interpretación y cálculo de inversas. Funciones trigonométricas y sus inversas.</p> <p><b>3. Límites y continuidad</b><br/>El concepto intuitivo de límite. Definición de límite. Propiedades de los límites. Teoremas sobre límites. Continuidad de funciones. Asíntotas. Álgebra de funciones continuas. Continuidad en un intervalo. Teoremas de Bolzano y del valor intermedio.</p> | <p><b>4. Derivadas</b><br/>Definición de derivada. Razón de cambio y derivada. Teoremas sobre derivación. Regla de la cadena. Derivación implícita. Derivación de funciones inversas. Derivadas de orden superior. Derivación de funciones trigonométricas y de sus inversas.</p> <p><b>5. Aplicaciones de la Derivada</b><br/>Incrementos, diferenciales y aproximaciones. Definición de máximos y mínimos relativos y absolutos. Teorema de Rolle. Teorema del valor medio. Trazado de curvas: signo de la primera derivada, funciones creciente y decreciente, concavidad y puntos de inflexión. Razones de cambio relacionadas. Problemas de máximos y mínimos. Formas indeterminadas básicas. Regla de L'Hopital.</p> |
|--|--|

**ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI**

El docente impartirá el curso a través de lecciones magistrales acompañadas de sesiones de trabajos prácticos para consolidar los conceptos teóricos desarrollados. En ellas, además de otros, se presentarán problemas que involucren el concepto de derivación. Se podrán realizar talleres tanto en el aula de clase como en el laboratorio de cómputo de la Escuela de Matemática a través de software especializado.

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

1. Se realizarán en el semestre cuatro evaluaciones.
2. Valoración del trabajo verificable del estudiante, bien sea con su participación activa en las clases o su trabajo presentado en horas de consulta.
3. Las ponderaciones para cada una de las evaluaciones serán asignadas por el profesor.

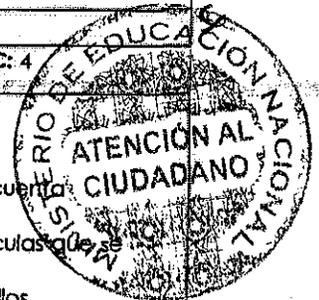
**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- 📖 APOSTOL, Tom M. Calculus, Vol. 1, Ed. Reverte, Colombia, 1988.
- 📖 LARSON-HOSTETLER Cálculo con Geometría Analítica, Ed. McGraw Hill, México. 1987
- 📖 LEITHOLD, L. El Cálculo con Geometría Analítica, 5ª edición, Ed. Harla, México. 1987
- 📖 PURCELL, Edwin J. & VASBERG, D. Cálculo con Geometría Analítica, 6a. edición, Editorial Prentice-Hall, México. 1992
- 📖 SWOKOVSKI, Earl W. Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamericana, México. 1989.
- 📖 STEIN, SHERMAN K. & BARCELLOS, A. Cálculo y Geometría Analítica, Vol. 1, Editorial MacGraw-Hill, Santafé de Bogotá. 1995
- 📖 SPIVAK, Michael. Calculus: Cálculo Infinitesimal, Editorial Reverte, Santafé de Bogotá. 1985
- 📖 THOMAS & FINNEY. Cálculo con Geometría Analítica, Vol. 1, Editorial Addison-Wesley. 1987.

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Conserva el nombre



| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA   |  |                                |               |  |  |
|--|--|--------------------------------|---------------|--|--|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Química Básica  |  | CÓDIGO:                        | SEMESTRE: I   |  |  |
| REQUISITOS: Se propone únicamente para las carreras de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas.   |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12 |               |  |  |
|  |  | TAD: 5                         | Ti: 7<br>C: 4 |  |  |
| <b>PROPOSITOS DEL CURSO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar las propiedades físicas y químicas de la sustancia.</li> <li>• Establecer diferencias y semejanzas entre varios elementos químicos teniendo en cuenta características como la distribución electrónica y niveles de energía.</li> <li>• Analizar las características de los enlaces y las propiedades generales de las moléculas que forman.</li> <li>• Reconocer las cualidades de los elementos según características comunes entre ellos.</li> <li>• Adquirir la capacidad de aplicar los principios químicos fundamentales a actividades prácticas en áreas como soluciones, cálculos estequiométricos, procesos electroquímicos, avance de las reacciones químicas, fenómenos biológicos y manejo de ácidos y bases</li> <li>• Diferencia entre las propiedades físicas y químicas de la sustancia</li> <li>• Relacionar los conceptos básicos necesarios para el desarrollo del curso</li> <li>• Reconocer las cualidades de los elementos según características comunes entre ellos</li> </ul>  |  |                                |               |  |  |
| <b>CONTENIDO:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>1. Introducción. Mediciones, magnitudes, unidades</b></p> <p>1.1. Magnitudes y unidades de medición SI: longitud, masa, volumen, densidad, presión, calor, temperatura, cantidad de sustancias.</p> <p>1.2. Conversión de unidades</p> <p>1.3. Método del factor unitario o análisis dimensional para resolver problemas.</p> <p><b>2. Estructura de la materia</b></p> <p>2.1. Materia y Energía.</p> <p>2.2. Los estados de la materia.</p> <p>2.3. Propiedades químicas y físicas intensivas y extensivas.</p> <p>2.4. Cambios físicos y químicos.</p> <p>2.5. Sustancias puras y mezclas. Métodos de separación de mezclas.</p> <p>2.6. Teoría atómica de Dalton</p> <p>2.7. Breve revisión de la evolución del modelo atómico. Estructura atómica: Núcleo y electrones</p> <p>2.8. Número atómico, número de masa, masa atómica, masa isotópica, masas isotópica, masa atómica promedio, iones</p> <p>2.9. Pesos fórmula, Número de Avogadro y concepto de mol, relaciones de masa y cantidad de sustancia. Antecedentes del modelo moderno: Relaciones luz-materia, radiaciones electromagnéticas, espectros continuos y de líneas, cuantización, dualidad, incertidumbre.</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p><b>3. Estructura electrónica, periodicidad química y generalidades del enlace</b></p> <p>3.1. Modelo actual del átomo, Conceptos de orbital, Niveles, subniveles y orbitales.</p> <p>3.2. Orden de ocupación, reglas de Pauli y Hund. Electrones internos y de valencia.</p> <p>3.3. Propiedades magnéticas de los átomos y Simetría de distribución de cargas</p> <p>3.4. Conceptos de ión más probable y de valencia.</p> <p>3.6 Construcción de la Tabla Periódica. Grupos, periodos, metales, no metales, semimetales, gases nobles, elementos representativos y de transición.</p> <p>3.7 Variación de la propiedades periódicas: Tamaño atómico y tamaño iónico, carga nuclear efectiva, efecto pantalla, Energía de ionización, Electronegatividad, carácter metálico, carácter ácido y básico.</p> <p>3.8 Generalidades de enlace: enlace iónico, enlace metálico, enlace covalente polar y no polar. Fórmulas y proporciones de combinación</p> <p><b>4. Tipo de Sustancias: iónicas, metálicas y covalentes</b></p> <p>4.1. Formación del enlace iónico, Características y propiedades de las sustancias iónicas.</p> <p>4.2. Nomenclatura de sales, óxidos e hidróxidos.</p> </td> </tr> </table> |  |                                |               | <p><b>1. Introducción. Mediciones, magnitudes, unidades</b></p> <p>1.1. Magnitudes y unidades de medición SI: longitud, masa, volumen, densidad, presión, calor, temperatura, cantidad de sustancias.</p> <p>1.2. Conversión de unidades</p> <p>1.3. Método del factor unitario o análisis dimensional para resolver problemas.</p> <p><b>2. Estructura de la materia</b></p> <p>2.1. Materia y Energía.</p> <p>2.2. Los estados de la materia.</p> <p>2.3. Propiedades químicas y físicas intensivas y extensivas.</p> <p>2.4. Cambios físicos y químicos.</p> <p>2.5. Sustancias puras y mezclas. Métodos de separación de mezclas.</p> <p>2.6. Teoría atómica de Dalton</p> <p>2.7. Breve revisión de la evolución del modelo atómico. Estructura atómica: Núcleo y electrones</p> <p>2.8. Número atómico, número de masa, masa atómica, masa isotópica, masas isotópica, masa atómica promedio, iones</p> <p>2.9. Pesos fórmula, Número de Avogadro y concepto de mol, relaciones de masa y cantidad de sustancia. Antecedentes del modelo moderno: Relaciones luz-materia, radiaciones electromagnéticas, espectros continuos y de líneas, cuantización, dualidad, incertidumbre.</p> | <p><b>3. Estructura electrónica, periodicidad química y generalidades del enlace</b></p> <p>3.1. Modelo actual del átomo, Conceptos de orbital, Niveles, subniveles y orbitales.</p> <p>3.2. Orden de ocupación, reglas de Pauli y Hund. Electrones internos y de valencia.</p> <p>3.3. Propiedades magnéticas de los átomos y Simetría de distribución de cargas</p> <p>3.4. Conceptos de ión más probable y de valencia.</p> <p>3.6 Construcción de la Tabla Periódica. Grupos, periodos, metales, no metales, semimetales, gases nobles, elementos representativos y de transición.</p> <p>3.7 Variación de la propiedades periódicas: Tamaño atómico y tamaño iónico, carga nuclear efectiva, efecto pantalla, Energía de ionización, Electronegatividad, carácter metálico, carácter ácido y básico.</p> <p>3.8 Generalidades de enlace: enlace iónico, enlace metálico, enlace covalente polar y no polar. Fórmulas y proporciones de combinación</p> <p><b>4. Tipo de Sustancias: iónicas, metálicas y covalentes</b></p> <p>4.1. Formación del enlace iónico, Características y propiedades de las sustancias iónicas.</p> <p>4.2. Nomenclatura de sales, óxidos e hidróxidos.</p> |
| <p><b>1. Introducción. Mediciones, magnitudes, unidades</b></p> <p>1.1. Magnitudes y unidades de medición SI: longitud, masa, volumen, densidad, presión, calor, temperatura, cantidad de sustancias.</p> <p>1.2. Conversión de unidades</p> <p>1.3. Método del factor unitario o análisis dimensional para resolver problemas.</p> <p><b>2. Estructura de la materia</b></p> <p>2.1. Materia y Energía.</p> <p>2.2. Los estados de la materia.</p> <p>2.3. Propiedades químicas y físicas intensivas y extensivas.</p> <p>2.4. Cambios físicos y químicos.</p> <p>2.5. Sustancias puras y mezclas. Métodos de separación de mezclas.</p> <p>2.6. Teoría atómica de Dalton</p> <p>2.7. Breve revisión de la evolución del modelo atómico. Estructura atómica: Núcleo y electrones</p> <p>2.8. Número atómico, número de masa, masa atómica, masa isotópica, masas isotópica, masa atómica promedio, iones</p> <p>2.9. Pesos fórmula, Número de Avogadro y concepto de mol, relaciones de masa y cantidad de sustancia. Antecedentes del modelo moderno: Relaciones luz-materia, radiaciones electromagnéticas, espectros continuos y de líneas, cuantización, dualidad, incertidumbre.</p>   | <p><b>3. Estructura electrónica, periodicidad química y generalidades del enlace</b></p> <p>3.1. Modelo actual del átomo, Conceptos de orbital, Niveles, subniveles y orbitales.</p> <p>3.2. Orden de ocupación, reglas de Pauli y Hund. Electrones internos y de valencia.</p> <p>3.3. Propiedades magnéticas de los átomos y Simetría de distribución de cargas</p> <p>3.4. Conceptos de ión más probable y de valencia.</p> <p>3.6 Construcción de la Tabla Periódica. Grupos, periodos, metales, no metales, semimetales, gases nobles, elementos representativos y de transición.</p> <p>3.7 Variación de la propiedades periódicas: Tamaño atómico y tamaño iónico, carga nuclear efectiva, efecto pantalla, Energía de ionización, Electronegatividad, carácter metálico, carácter ácido y básico.</p> <p>3.8 Generalidades de enlace: enlace iónico, enlace metálico, enlace covalente polar y no polar. Fórmulas y proporciones de combinación</p> <p><b>4. Tipo de Sustancias: iónicas, metálicas y covalentes</b></p> <p>4.1. Formación del enlace iónico, Características y propiedades de las sustancias iónicas.</p> <p>4.2. Nomenclatura de sales, óxidos e hidróxidos.</p> |                                |               |  |  |



|  |   |
|--|---|
| <p>4.3. Formación del enlace metálico. Características y propiedades de las sustancias metálicas.</p> <p>4.4. Redes covalentes, estructura y propiedades.</p> <p>4.5. Redes covalentes, estructura y propiedades.</p> <p>4.6. Propiedades comparativas de las sustancias iónicas, metálicas y redes covalentes.</p> <p>4.7. Propiedades eléctricas de los sólidos: conductores, semiconductores y aislantes.</p>   | <p><b>7. Cálculos Químicos, Ecuaciones y Estequiometría</b></p> <p>7.1. RELACIONES DE MASA Y CANTIDAD DE SUSTANCIA: MASA ATÓMICA, MASA MOLECULAR Y MASA MOLAR</p> <p>7.2. FÓRMULAS EMPÍRICAS Y MOLECULARES, PORCENTAJE DE COMPOSICIÓN</p> <p>7.3. Escritura y significado de la ecuaciones químicas</p> <p>7.4. Balanceo de ecuaciones químicas sencillas, información obtenida de ellas. Relaciones de reactivos y productos. Reactivo limitante, pureza de reactivos, eficiencia de la reacción</p> |
| <p><b>5. El estado Gaseoso</b></p> <p>5.7 Teoría cinética de los gases</p> <p>5.8 Presión atmosférica y barómetro</p> <p>5.9 Leyes de Boyle, Charles, Dalton, Gay-Lussac y Avogadro.</p> <p>5.10 Comportamiento de los gases ideales, ecuación general de estado.</p> <p>5.11 Mezclas de gases, presiones parciales, presión de vapor de un líquido, fracciones molares.</p> <p>5.12 Masa molar de un gas.</p> <p>5.13 Concepto de gases reales.</p>   | <p>7.5. Principios de termoquímica: calor y reacciones químicas, entalpías de reacción, reacciones endo y exotérmicas, ley de Hess. Aplicaciones de la termoquímica.</p> <p>7.6. Reacciones Redox: conceptos de oxidación y reducción, de agente oxidante y agente reductor. Balanceo por el método del ion-electrón. Cálculos estequiométricos en procesos redox empleando el concepto de equivalentes. Procesos electroquímicos y electrolíticos. Generalidades sobre la corrosión.</p>             |
| <p><b>6. Soluciones y sus Propiedades</b></p> <p>6.6. Definiciones. Conceptos de solubilidad y miscibilidad.</p> <p>6.7. Tipos de soluciones según el estado físico de sus componentes y según la cantidad de soluto disuelto. Soluciones saturadas, insaturadas y sobresaturadas.</p> <p>6.8. Factores que afectan la solubilidad y la velocidad de disolución.</p> <p>6.9. Concentración de las soluciones: porcentaje p/p, p/v, v/v, molaridad, normalidad, molalidad. Dilución de las soluciones.</p> <p>6.10. Conceptos de electrolitos y no electrolitos.</p> <p>6.11. Propiedades Coligativas de las soluciones.</p> <p>6.12. Difusión y osmosis</p> <p>6.13. Concepto de coloides: aerosoles, soles, emulsiones y geles. Coloides hidrofílicos e hidrofóbicos.</p> | <p><b>B. Ácidos, bases, sales y Reacciones en solución</b></p> <p>8.1 Conceptos de ácidos y bases.</p> <p>8.2 Ionización del agua. Concentración de iones H<sup>+</sup> y OH<sup>-</sup>. Concepto de Ph.</p> <p>8.3 Fuerza de los ácidos y bases: ácidos y bases fuertes y débiles.</p> <p>8.4 La constante de ionización de los ácidos y bases débiles.</p> <p>8.5 Reacciones de neutralización.</p> <p>8.6 Soluciones amortiguadoras, aplicaciones.</p>  |

**ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI**

Modelo pedagógico: El programa se orienta hacia el afianzamiento de los conocimientos básicos de la química que le sirvan para el futuro desenvolvimiento de sus estudios.

Estrategias pedagógicas:

- > Expositiva
- > Asociativa
- > Deliberativa
- > Interrogativa
- > Investigativa
- > Tecnológica

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

De acuerdo con los objetivos planteados, y la metodología propuesta, una evaluación coherente debe considerar las diversas dimensiones del proceso formativo del estudiante. Así, la evaluación debe

caracterizarse por el reconocimiento del punto de partida del estudiante, por ser permanente y por contribuir directamente al proceso formativo mismo a través de sus roles corrector y preventivo. Desde este punto de vista, sus instrumentos deben generar la información adecuada tanto para el estudiante como para el profesor, en las dimensiones ética, estética, actitudinal y cognoscitiva.

Al mismo tiempo la evaluación debe proporcionar evidencia del proceso de construcción de competencias por parte del estudiante. No puede entonces limitarse a unas meras pruebas de memorización de contenidos, sino que debe proveer oportunidades para que el estudiante pueda poner a prueba sus conocimientos en situaciones en que tenga que hacer uso de ellos, demostrando así, no solamente la posesión de conocimientos, sino su oportuna y efectiva utilización en varios contextos.

La evaluación debe hacerse desde diferentes perspectivas, por lo que se propone en estas asignaturas romper con el paradigma anquilosado de que la autoridad suprema del profesor es la única fuente aceptable de criterios de evaluación. Hay que proporcionar oportunidades de participación a los estudiantes de manera que ellos mismos puedan realizar actos evaluativos con los cuales construyan habilidades para poder autorregular sus propios procesos de aprendizaje y puedan con éxito continuar el aprendizaje para toda la vida que caracteriza la educación moderna. De esta manera cualquier propuesta de evaluación tiene necesariamente que incluir instancias de autoevaluación. Del mismo modo, es necesario que el estudiante desarrolle criterios de evaluación, tanto para juzgar el trabajo de otros, como para seleccionar y validar informaciones y sus fuentes, en un mundo caracterizado por la sobreinformación de muy baja calidad. Por ello son indispensables igualmente procesos de coevaluación y de análisis de la información y del trabajo que otros hacen.

Si dentro de la Misión se enuncia abiertamente la formación para el ejercicio responsable de la democracia y la ciudadanía, un sistema holístico de evaluación debe convertirse en una norma en nuestros procesos educativos.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ▣ BRICEÑO Y CACERES, Química General. Educativa. Bogota, 1993
- ▣ BROWN, Le May & BURSTEN, Química, La Ciencia Central. Prentice Hall. México, 5ª ed., 1993.
- ▣ CHANG, R., Química, McGraw Hill México, 7ª ed. 2003
- ▣ MOORE, DAVIES & COLLINS, Química. McGraw Hill. Bogotá, 1981.
- ▣ RUSSELL, J.B. Química General, McGraw Hill. Bogotá, 1985.
- ▣ WHITTEN, GAILEY & DAVIS, Química General. McGraw Hill. Mexico, 3ª de. 1992.
- ▣ CARDENAS, F. A. Y GELVES, C.A., Química y Ambiente, McGraw Hill. Bogotá, 2ª de. 1999.

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Asignatura Nueva en el Plan de Estudios

|  |                       |  |  |
|--|-----------------------|--|--|
| <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br><b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |                       |  |  |
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> GEOMETRÍA DESCRIPTIVA  |                       | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> 1                               |
| <b>REQUISITOS:</b> Estudiantes de primer nivel   |                       | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12  |  |
|  |                       | <b>TAD:</b> 6  | <b>TI:</b> 6<br><b>C:</b> 4                      |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |                       |  |  |
| Desarrollar y potenciar la inteligencia espacial del estudiante de pregrado a través del conocimiento y manejo del lenguaje gráfico bi y tridimensional, para aprender a razonar, imaginar, sistematizar, aplicar, resolver, demostrar y proponer su capacidad como profesional UIS. La geometría descriptiva facilita la interpretación, representación y resolución de situaciones geométricas tridimensionales mediante la aplicación de los principios de la proyección ortogonal. |                       |  |  |
| <b>CONTENIDO:</b>  |                       |  |  |
| Preliminares<br>Panorama histórico, importancia de la representación gráfica<br>Normalización<br>Elementos que intervienen en un sistema de representación gráfica <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observador. (Técnico)</li> <li>• Objeto (Problemas punto, línea, plano, volúmenes)</li> <li>• Planos de proyección. (Superficies de representación)</li> <li>• Rayos visuales (Alineaciones)</li> </ul> Sistemas de representación gráfica, Americano y Europeo            | <b>Primera semana</b> | horizontales, verticales, inclinadas.<br>Rotaciones  | <b>Sexta semana</b>                              |
| Construcciones gráficas básicas: ángulos, paralelismo, perpendicularidad, polígonos, circunferencias, elipses, parábola, hipérbola, escalas de reducción ampliación; proyecciones axonométricas  | <b>Segunda semana</b> | Clasificación de los planos según su posición espacial<br><br>Pares de líneas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralelas</li> <li>• Perpendiculares</li> <li>• Líneas que se cortan</li> <li>• Líneas que se cruzan</li> </ul>    | <b>Séptima semana</b>                            |
| Dimensiones en el espacio (localización de coordenadas) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altura</li> <li>• Ancho</li> <li>• Profundidad</li> </ul> Localización de puntos en el espacio, mediante vistas principales   | <b>Tercera semana</b> | Mínimas y menores distancias entre líneas  | <b>Octava semana</b>                             |
| Concepto de rumbo, pendiente y longitud real<br>Generalidades de las relaciones entre puntos, entre líneas, entre puntos y líneas, entre los puntos y las líneas con los planos y entre los planos.  | <b>Cuarta semana</b>  | Distancia entre líneas y planos, intersecciones y ángulos<br><br>Relaciones entre planos: ángulo diedro, intersecciones, visibilidad.<br><br>Proyecciones auxiliares, generación de líneas y su traslado a vistas principales y auxiliares | <b>Novena semana</b><br><br><b>Décima semana</b> |
|  |                       | Poliedros. Proyecciones principales, transición de isometría a vistas y de vistas a isometría  | <b>Décimo primera semana</b>                     |
|  |                       | Intersección poliedro-plano y secciones poliédricas  | <b>Décimo segunda semana</b>                     |
|  |                       | Superficies de simple curvatura, conos y cilindros, Elementos constructivos: generatriz, directriz,  | <b>Décimo tercera semana</b>                     |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Quinta semana</b></p> <p>Rumbo, pendiente y longitud real en líneas; línea como punto; aplicación de los conceptos en los tipos de línea según sus posiciones espaciales:</p> | <p>elementos, ejes, tapas, puntos sobre superficies de simple curvatura, clasificación de las superficies de simple curvatura, según sus cualidades constructivas y espaciales</p> |
| <p><b>Décimo cuarta semana</b></p> <p>Secciones cónicas: generación de secciones circulares, elípticas, parabólicas, hiperbólicas, triangulares y rectangulares</p>                 | <p><b>Décimo quinta semana</b></p> <p>Desarrollo de conos y pirámides</p> <p><b>Décimo sexta semana</b></p> <p>Desarrollo de cilindros y prismas</p>                               |

**ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI**

Para el desarrollo de la asignatura se define un enfoque hacia la resolución de problemas, toda vez que el estudiante logre relacionar y trasladar situaciones reales y/o cotidianas hasta generar las correspondientes abstracciones en proyección ortogonal. Con esta estrategia se busca generar en el estudiante una actitud crítica sobre situaciones concretas, que sean susceptibles de ser analizadas mediante la geometría descriptiva, con una visión hacia una situación cambiante y constantemente nueva que enfrenta al estudiante o la complejidad de la realidad y le permite despejar su esencia para ser finalmente simplificada y resuelta.

Aunque este enfoque dista considerablemente de la solución de ejercicios tipo guía, de hecho se requiere de ellos en la etapa preliminar para la comprensión del sistema de representación ortogonal, pasando por una etapa de transición entre ejercicios y problemas hasta llegar a la resolución autónoma de problemas.

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:**  
Desarrollo de trabajos cortos y de proyectos, pruebas de seguimiento.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ☞ DIAZ, José Julian. Dibujo de Proyección. Printec Editores. Armenia, 2000.
- ☞ GIRON DE LEON, Gonzalo. Geometría Descriptiva. 1ro edición. Bogotá, 1978.
- ☞ HOLLIDAY-Darr, Kathryn. Geometría Descriptiva Aplicada. Internacional Thomson. Editores. 2ª edición. Argentina, 2000.
- ☞ WARREN, Luzadder y Jon Duff. Fundamentos de Dibujo en Ingeniería. Prentice-Hall. México, 1994
- ☞ WELLMAN, Leighton. Geometría Descriptiva Aplicada. Teoría y problemas. Editorial Reverte. 1990.

Problemarios

- ☞ GALVIS, Manuel. Geometría Descriptiva. Problemario. Ediciones UIS. 1980
- ☞ GARCIA ARENAS, Eugenia. Geometría Descriptiva. Problemario. Ediciones UIS. 1987
- ☞ GUEVARA MELO, Eduardo. Geometría Descriptiva. Problemario. Ediciones UIS. 2002
- ☞ PINILLOS FONSECA, Julia Cesar. Geometría Descriptiva. Problemario. Ediciones UIS. 1990
- ☞ SARMIENTO RUEDA, Angéla. Geometría Descriptiva. Problemario. Ediciones UIS. 1988

**OTROS TEXTOS RECOMENDADOS**

HIRAM E. Geometría Descriptiva  
 JAMES H. Earle. Diseño Gráfico en Ingeniería  
 ROWE McFarland. Geometría Descriptiva  
 Serie de compendios Shaum. Geometría Descriptiva  
 STEVE M. Slaby, Engineering Descriptive Geometry  
 WARNER and McNeary. Geometría Descriptiva Aplicada

**PLAN DE TRANSICIÓN:**

Asignatura de primer nivel, para ser cursada por estudiantes que ingresen por primera vez a la Universidad a partir de la aprobación de la reforma; o quienes hayan cursado la asignatura Geometría Descriptiva I código 2131 sin haberla aprobado.

| <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br><b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br><b>Escuela de Ingeniería Mecánica</b><br><b>PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA</b>   |  |  |                  |
|--|--|--|------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> CULTURA FÍSICO-DEPORTIVA   |  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> |
| <b>REQUISITOS:</b> Uno de los tres primeros niveles  |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 3   |                  |
|  |  | <b>TAD:</b> 2  | <b>Ti:</b> 1     |
| <b>C:</b> 1  |  |  |                  |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |  |                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear una cultura Física Deportiva que propicie la integración del bienestar físico con calidad de vida y el afianzamiento de valores mediante las diversas prácticas físico-deportivas.</li> <li>• Conocer y aplicar las normas básicas de: Higiene deportiva, fisiología; para la práctica físico - deportiva</li> <li>• Mejorar la capacidad cardio-vascular, y afianzar las cualidades motrices; mediante actividades ludo-recreativas.</li> <li>• Reforzar las cualidades motoras en el estudiante a través de esquemas corporales, desarrollados en la clase.</li> <li>• Desarrollar la coordinación óculo-manual a través del baloncesto, afianzando los fundamentos básicos del deporte.</li> <li>• Desarrollar la coordinación óculo-pedal a través de los fundamentos del Fútbol Sala.</li> </ul> |  |  |                  |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |  |                  |
| <b>1. Recreación</b><br>1.1 Conceptualización<br>1.2 La Lúdica<br>1.3 El Juego<br>1.3 Recreación y Medio Ambiente<br>1.5 Atletismo<br>1.6 Voleibol<br>1.7 Kingbol<br>1.8 Softbol<br>1.9 Bolo Criollo<br>1.10 Caminata<br>1.11 Fútbol<br><b>2. Gimnasia:</b><br>2.1 Cualidades motoras<br>2.1.1 Fuerza<br>2.1.2 Velocidad<br>2.1.3 Resistencia<br>2.1.4 Coordinación<br>2.1.5 Habilidad   |  | <b>3. Baloncesto:</b><br>3.1 Historia y Generalidades<br>3.2 Posiciones fundamentales<br>3.3 Pases y recepción<br>3.4 Dribling<br>3.5 Lanzamientos<br><br><b>4. Fútbol Sala</b><br>4.1 Historia y Generalidades<br>4.2 Posiciones fundamentales<br>4.3 Pases y recepción<br>4.4 Conducción<br>4.5 Remate |                  |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b>  |  |  |                  |
| <p>La asignatura se desarrollará de la siguiente manera: Cada uno de los temas designados (cuatro), se desarrollarán durante un mes haciendo las rotaciones pertinentes. Se realiza trabajo individual y en grupo donde se ejecuta los fundamentos técnicos básicos en situaciones de juego.</p> <p>En el tema de Recreación se debe lograr que el estudiante se vincule a las actividades lúdico-recreativas establecidas en el programa, el indicador es que el estudiante participe activamente acatando las normas de las diferentes actividades programadas por el profesor en la clase.</p> <p>En el tema de Gimnasia se debe lograr que el estudiante mejore sus cualidades motoras a través de esquemas corporales, desarrollados en la clase.</p>   |  |  |                  |

En el tema de Baloncesto el estudiante debe desarrollar habilidades para aplicar los fundamentos del baloncesto, el indicador será la participación activa del estudiante en las actividades propuestas por el profesor.

En el tema de Fútbol Sala se debe lograr que el estudiante desarrolle habilidad para la ejecución apropiada de los fundamentos del fútbol Sala, el indicador será la participación activa del estudiante en las actividades propuestas por el profesor.

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La evaluación de los contenidos y actividades se realiza a lo largo de un proceso en el que el estudiante debe mostrar tanto la apropiación de la temática, realizando actividades físicas e intelectuales, como el desarrollo de la comunicación, la expresión corporal, el reconocimiento y la practica de la recreación y de comportamientos, en los cuales se evidenciará la asimilación de valores, entre otros: la solidaridad, el respeto, el juego limpio, la tolerancia.

La evaluación será cualitativa, la cual tendrá los siguientes juicios de valor: Reprobado, Aprobado, Notable y Sobresaliente.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ☐ ARBOLEDA, GÓMEZ. Rubiela. "Cuerpo y cultura" (primera parte). En: Ciencia y Deporte, No. 9, 1993, Cali, Escuela Nacional del Deporte.
- ☐ BODO - SCHMID. A. Gimnasia rítmico deportiva. Madrid: Hispano Europea, 1.985
- ☐ ELIAS, Norbert. DUNNING, Eric. Deporte y ocio en el proceso de la civilización. México Fondo de Cultura Económica, 1995
- ☐ GROSSER, HERMAN, TUSKER, ZINTL. El movimiento deportivo: bases anatómicas y biomecánicas. Madrid: Martínez Roca, S.A. 1.991
- ☐ KURT. Meinel. Didáctica del movimiento. Berlín: Zambon Verlag, 1.998
- ☐ MEDICINA DEL DEPORTE: Tomos 1, 2, 3, 4. Ediciones Interned
- ☐ MORALES, CORDOVA, Jesús. Manual de Recreación Física. México: Grupo Noriega, 1.994
- ☐ PARLEBAS, Pierre. Conferencias Problemas teóricos y crisis actual en la Educación Física. Francia
- ☐ PARTISANS. Deporte, Cultura y Represión. Colección punto y línea. Editorial Gustavo Gili, S.A.
- ☐ PIARD - R. C., y otro. Gimnasia deportiva femenina. París: Vigot, 1.981
- ☐ PILA, TELEÑA. Augusto. Preparación física. San José de Costa Rica: Olimpia S.A. Tomos 1,2,3, 1.987
- ☐ PROGRAMA DE CULTURA FISICA DEPORTIVA. Departamento de Educación Física y Deportes U.I.S. 2002. (Documento de trabajo).
- ☐ VILLAVERDE - CIRIGLIANO. Dinámica de Grupos y Educación. Barcelona: Hymnaitas. 1.981
- ☐ Reglamentos generales de cada actividad deportiva

**PLAN DE TRANSICIÓN:**

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |  |               |
|---|--|--|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: TALLER DE LENGUAJE   |  | CÓDIGO:  | SEMESTRE: 1   |
| REQUISITOS: Estudiantes de primer nivel   |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 9  |               |
|   |  | TAD: 4   | TI: 5<br>C: 3 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |  |  |               |
| <p>Previo al curso y durante la semana de inducción semestral, el estudiante presentará una prueba diagnóstica de lectura y escritura. El propósito de este será el de evaluar las competencias comunicativas del estudiante y, específicamente, la textual y la pragmática, desde un enfoque semiótico comunicativo, en los niveles intratextual, intertextual y extratextual.</p> <p>Tener en cuenta las competencias de entrada de los estudiantes permitirá un desarrollo de contenidos precisos y acordes con sus reales necesidades comunicativas. De esta forma, el alcance de logros será aún más significativo y posibilitará posteriores procesos de investigación sobre competencias comunicativas en la Universidad Industrial de Santander.</p>  |  |  |               |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |  |               |
| <u>Nivel inicial</u>  |  | <u>Nivel intermedio</u>  |               |
| <p><b>1 La oración y el párrafo</b></p> <p>1.1 Clasificación</p> <p>1.2 Según la función</p> <p>1.3 Según el punto de vista</p> <p>1.4 Según el método de elaboración</p> <p>1.5 Según el proceso de desarrollo</p> <p>1.6 Según la estructura</p> <p><b>2 Superestructura Textual</b></p> <p>2.1 Tipos de textos: descriptivo, explicativo, narrativo, argumentativo, instructivo e informativo.</p> <p>2.2 Relaciones de pensamiento</p> <p>2.3 Formas de organizar el discurso</p> <p><b>3 Tipos de Escritos</b></p> <p>3.1 Párrafos según su clasificación</p> <p>3.2 La toma de notas</p> <p>3.3 Descripción y narración oral</p> <p>3.4 Resumen</p> <p>3.5 Reseña</p> <p>3.6 El mapa conceptual</p> <p>3.7 La toma de apuntes</p> <p><b>4 Análisis de textos desde los siete niveles de construcción de sentido</b></p> |  | <p><b>5 Teoría de la Argumentación</b></p> <p>5.1 La producción escrita</p> <p>5.2 Condiciones formales de producción textual</p> <p>5.2.1 Coherencia local</p> <p>5.2.2 Coherencia lineal</p> <p>5.2.3 Coherencia global</p> <p><b>6 Producción de textos desde los siete niveles de construcción de sentido. Tipos de escritos</b></p> <p>6.1 Textos argumentativos</p> <p>6.2 Columnas de opinión</p> <p>6.3 Relatoñas</p> <p>6.4 El discurso oral</p> <p>6.5 Las fuentes</p> <p>6.6 Estrategias de recolección de información</p> <p>6.7 El ensayo</p> |               |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b>  |  |  |               |
| Los talleres de lenguaje son proyectos pedagógicos de aula dentro de los cuales los estudiantes afinan  |  |  |               |

estrategias que posibilitarán la argumentación en la conversación, la lectura interpretativa y la construcción de textos tipo ensayo.

Los proyectos serán propuestas concretas frente a problemas que se hayan detectado en los estudiantes durante el diagnóstico y en relación con el manejo de la lengua materna, es decir, en competencias comunicativas.

Cada grupo organiza su proyecto de aprendizaje y las dinámicas orientadoras de las actividades serán las de la pedagogía activa y constructiva, con fundamento en la contrastación de los procesos y logros en la relación estudiante-estudiante, estudiante-textos de referencia y estudiante-docente.

#### **EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Evaluación diagnóstica continua. Esta se desarrollará en la modalidad formativa con procesos de coevaluación, autoevaluación, heteroevaluación y se regirá por instrumentos adecuados y precisos. La evaluación formativa consiste en que el ser que aprende se orienta en su aprendizaje a través de estrategias metacognitivas de la contrastación de sus trabajos y de procesos de aprendizaje con otros estudiantes, con referencias fuera del aula y con los trabajos de producción del docente. La valoración de los resultados por indicadores de logros y procesos de realimentación para el alcance de aquellos no conseguidos. Los procesos y resultados se mirarán a partir de los logros definidos en los proyectos pedagógicos de cada curso. En consecuencia, la evaluación en el taller de lenguaje será cualitativa y se fijarán los siguientes rangos: reprobado, aprobado, notable y sobresaliente, proporcionales a la totalidad de logros alcanzados. Quien quedase evaluado en el nivel aprobado deberá matricular una asignatura de contexto "Taller de Lenguaje I o II". Como la evaluación es diagnóstica continua, se emplearán documentos de registro que señalarán el proceso individual del estudiante como el portafolio o la carpeta de metacognición.

Por otra parte, el interés está encaminado a la construcción de un manual mínimo de redacción como guía para el estudiante en su proceso escritor.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

##### **Básica para el maestro**

- ☐ ADAM, J. Los textos: tipos y prototipos. París: Nathan, 1992
- ☐ AEBLI, A. Una didáctica formada en la psicología de Jean Piaget. Buenos Aires: La Pleyade, 1987
- ☐ AUSTIN, J. Cómo hacer cosas con palabra. Buenos Aires: Paidós, 1987.
- ☐ AUSUBEL, D. Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1978
- ☐ \_\_\_\_\_; NOVAK, J. Y Henesian, H. Psicología Educativa. México: Trillas, 1983
- ☐ BAJTIN, M. Estética de la creación verbal. México: Siglo XXI, 1982
- ☐ BARRIGA Arceo, Frida Díaz y Hernández Rojas, Gerardo. Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. México: McGraw Hill, 1998.
- ☐ BERNAL LEONGÓMEZ, Jaime. Tres momentos estelares en lingüística. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo.
- ☐ BRUNER, J. Realidad mental y mundos posibles. Barcelona: Gedisa, 1994.
- ☐ \_\_\_\_\_, Los formatos de la adquisición del lenguaje. En: Acción, pensamiento y lenguaje. Madrid: Alianza, 1984.
- ☐ CALSAMIGLIA BLANCAFORT, Helena y TUSÓN VALLS, Amparo. Las cosas del decir. Manual de análisis del Discurso. Barcelona: Ariel, S.A., 1998
- ☐ CASSANY, Daniel. Enseñar lengua. Barcelona: GRAO, 1994.
- ☐ CHOMSKY, N. El lenguaje y el conocimiento inconsciente. En: Reglas y representaciones. México: FCE, 1983.
- ☐ \_\_\_\_\_, Language and mind. 1971.
- ☐ DASCAL, Marcelo. Filosofía del lenguaje II. Pragmática. Madrid: Trotta, 1999.
- ☐ ECO, Umberto. Los límites de la interpretación. Barcelona: Lumen, 1992.
- ☐ \_\_\_\_\_, Lector in fábula. Barcelona: Lumen, 1980.
- ☐ FRÍAS NAVARRO, Matilde. Procesos creativos para la construcción de textos. Bogotá: Magisterio. 1999.

- GARDNER, H. Inteligencia múltiples. Barcelona: Paidós, 1998
- HYMES, H. Acerca de la competencia comunicativa. En: Forma y función. Santa Fe de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1996
- JURADO, Fabio. Investigación, escritura y educación. El lenguaje y la literatura en la transformación de la escuela. Santa Fe de Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1997.
- \_\_\_\_\_, Investigación, escritura y educación. Bogotá: Universidad Nacional, 1998.
- \_\_\_\_\_, BUSTAMANTE, G. Y PÉREZ, M. Juguemos a interpretar. Evaluación de competencias en lenguaje, Santa Fe de Bogotá: Plaza & Janés-Aosemiótica Universidad Nacional de Colombia-MEN, 1998
- LEY GENERAL DE EDUCACIÓN. Corporación Tercer milenio. Bogotá, Alfa Editores, 1996
- LOMAS, Carlos y otros. Ciencias del lenguaje, competencia comunicativa y enseñanza de la lengua. Barcelona: Paidós, 1997
- \_\_\_\_\_, Cómo enseñar a hacer cosas con las palabras. Barcelona: Paidós, 1999
- LOZANO, Jorge y otros. Análisis del discurso. Hacia una semiótica de la interacción textual. México: Rei, 1993
- MARINA, José Antonio. La selva del lenguaje. Introducción a un diccionario de sentimientos. Barcelona: Anagrama.
- MARTÍNEZ, María Cristina. Análisis del discurso y práctica pedagógica. Santa fe: Homosapiens, 2001
- \_\_\_\_\_, Propuesta de intervención pedagógica para la comprensión y producción de textos académicos. Santiago de Cali: Universidad del Valle, 2002.
- \_\_\_\_\_, Aprendizaje de la argumentación razonada. Santiago de Cali. Universidad del Valle, 2001.
- NIÑO, Hugo. Palabrarío. Talleres para la producción de textos escritos. Bogotá: Magisterio, 1999.
- NOVAK, Joseph D y D. Bob Gowin. Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca, 1988
- PALACIOS DE PIZANI y otros. Comprensión lectora y expresión escrita. Buenos Aires: Aique, 1996.
- PARRA, Marino. Cómo se produce el texto escrito. Teoría y práctica. Bogotá: Magisterio, 1999.
- PEÑA, Luis Bernardo. La lectura en contexto. Bogotá: MEN, 2002
- PERELMAN, CH. Tratado de la argumentación, Madrid: Gredos, 1996
- PÉREZ GRAJALES, Héctor. Comunicación escrita. Producción e interpretación del discurso escrito. Talleres, Bogotá: Magisterio, 1999.
- PETIT, Michèle. Nuevos acercamientos a los jóvenes y la lectura. México: Fondo de cultura económica, 1999.
- POZO, Juan Ignacio y MONEREO, Carles. El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo. Madrid: Aula XXI Santillana, 1999
- RECASENS, Margarita. Cómo jugar con el lenguaje, Barcelona: CEAC, 1994
- RENKEMA, Jan. Introducción a los estudios sobre el discurso. Barcelona: Gedisa, 1999.
- ROGERS, Carl. Libertad y creatividad en la educación en la década de los ochenta. Barcelona: Paidós, 1986.
- SALAS MORENO, Ricardo. Una pedagogía de la lectura y la escritura desde el discurso. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- SCHMIDT, S. Teoría del texto. Madrid: Cátedra, 1978.
- SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL DISTRITO (SED)- UN Guía de la prueba. Cuarta evaluación censal de competencias y saberes básicos en lenguaje y matemáticas para estudiantes de 3 y 5, en el distrito capital. Santa Fe de Bogotá: 2002
- STARICO, Mabel Nelly. Los Proyectos en el aula. Buenos Aires: Magisterio del Río de la Plata, 1996
- VALDÉS, V.L. La búsqueda del significado. Madrid: Tecnos, 1997.
- VALLÉ, Pablo. Cómo corregir sin ofender. Manual teórico práctico de corrección de estilo. Buenos Aires: Lumen, 1998.
- VAN DIJK, Teun A. Estructuras y funciones del discurso. Méjico: Siglo XXI, 1980.
- \_\_\_\_\_, La ciencia del Texto. Barcelona: Ediciones Paidós.

- 📖 VYGOTSKY, Lev. Pensamiento y lenguaje. Buenos Aires: Pléyade, 1991
- 📖 \_\_\_\_\_. Thought and Language. Traducción al inglés de Eugenia Hanfmann y Gertude Vakar. Cambridge: The M. I. T. Press, 1975.
- 📖 WESTON, Anthony. Las claves de la argumentación. 7ª edición. Barcelona: Ariel. 2003
- 📖 WITTGENSTEIN, L. Los cuadernos azul y marrón. Madrid: tecnos, 1984.

**De consulta para el estudiante**

- 📖 CASSANY, Daniel. La Cocina de la Escritura. Barcelona: Anagrama, 1995
- 📖 \_\_\_\_\_. Construir la escritura. Barcelona: Paidós, 1999.
- 📖 DÍAZ, Álvaro. La argumentación escrita. Medellín: Universidad de Antioquia.
- 📖 MARTÍN VIVALDI, Gonzalo. Curso de Redacción. Teoría y práctica de la composición. XXXIII edición. Madrid: Paraninfo. 2000.
- 📖 MONTELÍO, Estrella y otros. Manual de escritura académica. Volumen I. Barcelona: Ariel. 1999.
- 📖 REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Ortografía de la lengua española. Bogotá: Espasa. 2001
- 📖 SERAFINI, María Teresa. Cómo se escribe. Barcelona: Paidós. 1994.
- 📖 \_\_\_\_\_. Cómo redactar un tema. . Barcelona: Paidós. 1995

**PLAN DE TRANSICIÓN:**

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |  |              |
|--|--|--|--------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Física I  |  | CÓDIGO:  | SEMESTRE: II |
| REQUISITOS: Es obligatoria para todas las Ingenierías.   |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12   |              |
|  |  | TAD:6  | TI: 6<br>C:4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar al estudiante los principios básicos sobre los cuales se fundamenta la mecánica clásica, como una herramienta que le permita realizar un manejo de ideas conducentes a la comprensión de los fenómenos que tendrá que confrontar en el curso de su carrera.</li> <li>• Desarrollar en el estudiante habilidades que lo capaciten en el análisis y solución de problemas: El nexó entre el saber y el saber hacer, característica fundamental del ingeniero.</li> </ul>   |  |  |              |
| <b>CONTENIDO:</b><br><br><b>1. Cinemática de la Partícula</b><br>1.1. Cantidades vectoriales. Componentes de un vector. Vector Unitario. Productos escalar y vectorial. Derivada de un vector<br>1.2. Vector posición. Velocidad promedio e instantánea. Aceleración promedio e instantánea<br>1.3. Ecuaciones cinemáticas para el movimiento en tres dimensiones con aceleración constante<br>1.4. Movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado. Análisis gráfico. Caso especial: Caída libre<br>1.5. Movimiento curvilíneo en dos dimensiones con aceleración constante. Caso especial: Tiro parabólico<br>1.6. Componentes tangencial y normal de la aceleración<br>1.7. Movimiento circular uniforme y uniformemente acelerado<br><br><b>2. Leyes de Newton</b><br>2.1. Movimiento relativo: Transformaciones Galileanas para la posición, la velocidad y aceleración. Velocidades relativas. Sistemas inerciales y no inerciales<br>2.2. Concepto de partícula libre. Momento lineal (cantidad de movimiento) e impulso<br>2.3. Concepto de fuerza. Clases de fuerzas: Peso, normal, tensión fricción, fuerza elástica, fuerza de la gravedad<br>2.4. Leyes de Newton. Equilibrio traslacional. Conceptualización de diagramas de cuerpo libre. Dinámica de la partícula: Movimiento rectilíneo y curvilíneo<br>2.5. Sistemas de referencia acelerados: Concepto de fuerza ficticia |  | <b>3. Trabajo y Energía</b><br>3.1. Definición de trabajo y potencia<br>3.2. Teorema del trabajo y la energía. Energía cinética<br>3.3. Energía potencial gravitatoria y elástica. Fuerzas conservativas y conservación de la energía de una partícula<br>3.4. Fuerzas no conservativas<br><br><b>4. Sistemas de Partículas</b><br>4.1. Centro de masa: Para un sistema de partículas y para una distribución de masa continua. Posición, velocidad y aceleración del centro de masa<br>4.2. Momentos lineal y angular de un sistema de partículas. Energía cinética de un sistema de partículas. Leyes de conservación<br>4.3. Relación entre los momentos lineal y angular relativos al laboratorio y aquellos relativos al centro de masa<br>4.4. Colisiones elásticas en una y dos dimensiones<br><br><b>5. Dinámica del Cuerpo rígido</b><br>5.1. Torque o momento de una fuerza<br>5.2. Definición de cuerpo rígido. Momento angular para el cuerpo rígido que rota alrededor de un eje principal<br>5.3. Momento de inercia. Teoremas de los ejes paralelos y perpendiculares<br>5.4. Ecuación para el movimiento de rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje principal<br>5.5. Energía cinética de rotación<br>5.6. Movimiento de rotación y traslación de un cuerpo rígido en el plano (movimiento general en el plano) |              |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>4. Fuerzas Centrales. Gravitación</b></p> <p>4.1. Ley de la gravitación universal</p> <p>4.2. Campo gravitatorio. Potencial gravitatorio y energía potencial gravitatoria</p> <p>4.3. Ley de la gravedad y el movimiento de los planetas. Leyes de Kepler</p>   | <p><b>7. Estática y Dinámica de Fluidos</b></p> <p>7.1. Concepto de presión y densidad</p> <p>7.2. Variación de la presión de un fluido en reposo y en la atmósfera</p> <p>7.3. Principios de Pascal y Arquímedes. La prensa hidráulica</p> <p>7.4. Conceptos generales de flujo y fluidos</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD-Y-TI</b></p> <p>Se asiste al laboratorio a desarrollar prácticas cada quince días, durante dos horas; sobre aspectos relacionados con la temática desarrollada en clase o sobre aspectos complementarios. Se desarrollan talleres quincenales de dos horas que permiten al estudiante reforzar sus conocimientos. Se cuenta con documentos de referencia para que previo a las clases teóricas y prácticas, los estudiantes analicen y se planteen interrogantes acerca de los conceptos pertinentes. Se recomienda que algunos interrogantes se propongan en la clase y/o el laboratorio y/o el taller.</p>  |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA</b></p> <p>Puesto que la asignatura cuenta con tres elementos, cada uno de ellos debe ser evaluado de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La parte teórica se evalúa mediante tres exámenes escritos formulados por la Escuela y su valor final es el 60% de la nota definitiva de la asignatura.</li> <li>• La parte de laboratorio se evalúa teniendo en cuenta: La preparación de las prácticas, el desempeño durante la práctica, el informe final y un examen práctico final individual. Su valor final es el 20% de la nota definitiva de la asignatura. Se realizan siete prácticas mínimo.</li> <li>• La parte de taller se evalúa teniendo en cuenta el desempeño durante el mismo y las tareas en diferentes modalidades desarrolladas durante las horas de trabajo independiente. Su valor final es el 20% de la nota definitiva de la asignatura. Se realizan ocho sesiones de taller mínimo.</li> </ul> <p><b>1. Habilitación de la Asignatura</b></p> <p>Todo estudiante que al final del curso obtenga una nota definitiva de la asignatura superior o igual a dos punto cero (2.0) podrá habilitarla.</p> <p>Puesto que la asignatura es una unidad y que cuenta con tres elementos que al final deben conducir al dominio de las temáticas tratadas, el examen de habilitación es único y se realiza mediante prueba escrita sobre todos los elementos que la constituyen.</p> <p>El cálculo de la nota definitiva después de habilitación se hace sumando la nota definitiva antes de habilitación que tiene un valor del 40% y la nota obtenida durante la habilitación que tiene un valor del 60% de la nota definitiva de la asignatura.</p> <p><b>2. Repetición de la Asignatura</b></p> <p>Todo estudiante que al final del curso obtenga una nota definitiva de la asignatura inferior a tres punto cero (3.0) deberá repetirla.</p> <p>Puesto que la asignatura debe entenderse como un todo y que cuenta con tres elementos que al final deben conducir al dominio de las temáticas tratadas, la repetición debe hacerse sobre la base del conocimiento adquirido por el estudiante.</p> <p>Así, si un estudiante ha logrado superar con nota no inferior a tres punto cero (3.0) la parte experimental, se le reconocerá como adquiridos los conocimientos experimentales mínimos requeridos y que tienen un valor del 20%. De la parte teórica y de taller no existe reconocimiento puesto que están más íntimamente ligadas y son programadas semestralmente de manera conjunta.</p> |  |

Metodológicamente hablando, la repetición se realiza en la modalidad semi-presencial, es decir la mitad de las horas de teoría. El estudiante tiene acceso a las facilidades de la Escuela, como son el curso en la página web de la UIS y tareas adicionales que fortalecen sus debilidades, no evaluables. Las evaluaciones son las mismas que realizan los estudiantes mediante la modalidad totalmente presencial.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ☐ ALONSO Y FINN, Física, Vol. 1, Fondo Educativo.
- ☐ HALLIDAY-RESNICK-KRANE, Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería. Vol I. CECSA, 5ª Edición, 2002.
- ☐ SAVIELEV, Física General, Tomo I.
- ☐ SEARS-ZEMANSKY-YOUNG-FREEDMAN, Física Universitaria. Vol. 1. Pearson Educación, 1996.
- ☐ SERWAY-BEICHNER, Física, Tomo 1, 5ª. Edición, McGraw Hill, 2002.
- ☐ TIPLER P., Física, Vol. 1, Ed. Reverté.

**PLAN DE TRANSICIÓN:**

Los estudiantes de pñsumes anteriores pueden acogerse a la homologación de ésta asignatura por Mecánica (01321) y Laboratorio I de física (01325). En proporción al número de créditos anterior: 8/11 la nota final de Mecánica más 3/11 la nota final de Laboratorio I de física.

|  |   |                                      |                             |
|--|---|--------------------------------------|-----------------------------|
| <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br><b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |   |                                      |                             |
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> BIOLOGÍA PARA INGENIEROS   |   | <b>CÓDIGO:</b>                       | <b>SEMESTRE:</b> 2          |
| <b>REQUISITOS:</b> Química Básica  |   | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 6 |                             |
|  |   | <b>TAD:</b> 3                        | <b>TI:</b> 3<br><b>C:</b> 2 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |   |                                      |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar a los estudiantes de ingeniería los conocimientos básicos de biología que le permitan la comprensión de los fenómenos biológicos y su aplicación a los procesos industriales.</li> <li>• Formar profesionales concientes de la necesidad de considerar la naturaleza como un componente fundamental para la subsistencia de la humanidad.</li> <li>• Concientizar a los estudiantes de ingeniería para que sean profesionales activos en la transformación de la teoría económica, y que los servicios proporcionados por la naturaleza dejen de ser procesos económico-productivos.</li> <li>• Analizar el impacto económico de los avances biológicos y el impacto de las decisiones económicas sobre los sistemas biológicos.</li> </ul>  |   |                                      |                             |
| <b>CONTENIDO:</b>  |   |                                      |                             |
| <p><b>1. La naturaleza de la biología, origen y definición de la vida</b></p> <p>1.1. Origen de la vida</p> <p>1.2. Bases químicas de la vida</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.1. Carbohidratos</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.2. Lípidos</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.3. Proteínas</p> <p style="padding-left: 20px;">1.2.4. Acidos Nucléicos</p> <p><b>2. Biología Celular</b></p> <p>2.1. Categorías celulares</p> <p style="padding-left: 20px;">2.1.1. Organismos Procaríotas</p> <p style="padding-left: 20px;">2.1.2. Organismos Eucariotas</p> <p>2.2. Fisiología celular</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.1. Membrana celular</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.2. Retículo endoplásmico</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.3. Núcleo interfásico</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.4. Complejo de golgi</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.5. Lisosoma</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.6. Mitocondrias</p> <p style="padding-left: 20px;">2.2.7. Cloroplastos</p> <p>2.3. Estructura propiedades generales de los microorganismos</p> <p style="padding-left: 20px;">2.3.1. Virus y retrovirus</p> <p style="padding-left: 20px;">2.3.2. Bacterias y su aprovechamiento industrial</p> <p>2.4. Aplicación de la complejidad celular a los sistemas industriales</p> <p><b>3. Medio ambiente y ecología</b></p> <p>3.1. Principios de ecología</p> <p style="padding-left: 20px;">3.1.1 Lluvia ácida</p> <p style="padding-left: 20px;">3.1.2 Fertilización con dióxido de carbono</p> <p style="padding-left: 20px;">3.2.1. El transporte vehicular</p> <p style="padding-left: 20px;">3.2.2. Efecto "sumidero"</p> | <p>3.2. Principales ecosistemas</p> <p style="padding-left: 20px;">3.2.1. Estructura de los ecosistemas</p> <p style="padding-left: 20px;">3.2.2. Biomas terrestres y marinos</p> <p>3.3. Funcionamiento del ecosistema</p> <p>3.4. Flujo de energía en los ecosistemas</p> <p style="padding-left: 20px;">3.4.1 Transferencia de energía</p> <p style="padding-left: 20px;">3.4.2 Fundamentos termodinámicos y complejidad de los sistemas</p> <p style="padding-left: 20px;">3.4.3 Otras fuentes de obtención de energía</p> <p>3.5. Alteraciones de los ecosistemas</p> <p>3.6. Alteraciones ambientales de las obras de ingeniería</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.1 Explotación de los recursos naturales</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.2 Abastecimiento y saneamiento de ciudades</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.3 Urbanismo y planeamiento urbano</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.4 Producción y transporte de energía</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.5 Obras hidráulicas fluviales</p> <p style="padding-left: 20px;">3.6.6 Reciclaje de residuos</p> <p><b>4. Contaminación ambiental</b></p> <p>4.1. Fuentes y control</p> <p>4.2. Efecto a gran escala</p> <p>4.3. Bioindicadores</p> <p><b>5. Cambio climático</b></p> <p>5.1. Calentamiento global</p> <p>5.2. Algunos efectos que contribuyen al cambio climático</p> <p style="padding-left: 20px;">5.2.1. Efecto de los aerosoles de compuestos de azufre</p> <p>5.3. Soluciones para el clima</p> <p style="padding-left: 20px;">5.2.1. Eficacia energética</p> <p style="padding-left: 20px;">5.2.2. Producción de energía</p> <p style="padding-left: 20px;">5.2.3. Energía limpia</p> <p style="padding-left: 20px;">5.2.4. Protocolo de Kioto</p> |                                      |                             |

**ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI**

En el curso se tratarán aspectos teórico-prácticos relacionados con fenómenos biológicos para brindar a los estudiantes de ingenierías la oportunidad de aplicarlos a procesos industriales.

Durante las clases se tendrán dinámicas de discusión de textos que serán preparados por los estudiantes antes de cada clase y de trabajo en problemas de aplicación a la ingeniería. Al inicio de cada sesión se dispondrá de material de lectura previa que será discutido durante la misma. El curso incluirá trabajos prácticos con modelos de simulación y ejercicios de campo para estudiar aspectos de aprovechamiento de los recursos naturales.

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura de Biología para Ingenieros integrará aspectos teóricos y prácticos relacionados con el manejo racional de los recursos naturales y con fenómenos biológicos. Fue propuesta con cuatro horas de clase a la semana, las cuales incluyen tres horas de clase teórica conceptual que serán evaluadas mediante pruebas escritas y una hora de trabajo practico evaluado mediante talleres de grupo y trabajos. Además, se programaran ejercicios de campo.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ☐ BRICEÑO Y CACERES. Química General, Educativa, Bogota, 1993
- ☐ BROWN, Le May & BURSTEN. Química, La Ciencia Central. 7ª ed. México: Prentice Hall, 1998
- ☐ CHANG, R., Química. 7ª ed. México: McGraw Hill, 2002.
- ☐ MOORE, DAVIES & COLLINS. Química. Bogotá: McGraw Hill, 1981.
- ☐ RUSSELL, J.B. Química General. Bogotá: McGraw Hill, 1985.
- ☐ SPENCER, BODNER Y LYMAN, Química Estructura y Dinámica. 1ª ed. México: CECSA, 2000
- ☐ WHITTEN, GAILEY & DAVIS, Química General. 3ª ed. México: McGraw Hill, 1992.

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Homologada con Química II código 1502

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |   |               |
|--|--|---|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Álgebra Lineal I  |  | CÓDIGO:   | SEMESTRE: I   |
| REQUISITOS: Estudiantes de primer nivel  |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12  |               |
|  |  | TAD: 4  | TI: 8<br>C: 4 |
| <b>PROPOSITOS DEL CURSO:</b>   |  |   |               |
| <b>GENERALES</b>   |  |   |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiciar en el estudiante el desarrollo de su capacidad para formalizar algebraicamente situaciones geométricas, de la ciencia y la tecnología.</li> <li>• Familiarizar al estudiante con los ejemplos básicos de las estructuras de espacio vectorial y de espacio vectorial euclidiano.</li> </ul>   |  |   |               |
| <b>ESPECÍFICOS</b>   |  |   |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar herramientas básicas para el desarrollo de las matemáticas universitarias</li> <li>• Identificar lugares geométricos del espacio tridimensional (puntos, planos y rectas) con sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>• Manejar el álgebra de matrices y su utilidad para la solución de sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>• Reconocer la función determinante como una generalización del concepto de área y volumen y utilizarla para el análisis de la consistencia de sistemas de ecuaciones lineales.</li> <li>• Identificar fenómenos de naturaleza lineal y modelarlos algebraicamente.</li> </ul> |  |   |               |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |   |               |
| <b>1. Preliminares</b><br><br>Principio de inducción matemática. Aplicaciones: Sucesiones recursivas coeficientes binomiales y el teorema del binomio. El campo de los Números complejos: representación geométrica, potencias y raíces Complejas. Teorema Fundamental del álgebra.  |  | <b>3. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales.</b><br><br>Sistemas de ecuaciones lineales. Solución general de un sistema de ecuaciones lineales. Álgebra de matrices. Operaciones elementales entre filas. Matrices equivalentes por filas. Matrices escalonadas reducidas por filas. Matrices invertibles. Matrices elementales. Algoritmo para encontrar la inversa de una matriz cuadrada. |               |
| <b>2. <math>\mathbb{R}^n</math> como espacio vectorial y como espacio euclidiano</b><br><br>Vectores geométricos. Vectores y coordenadas. Suma de vectores, producto de un vector por un escalar, producto escalar de vectores, producto vectorial y proyecciones. Rectas y planos en el espacio.  |  | <b>4. Determinantes</b><br><br>Ampliación del concepto de volumen. Cálculo de determinantes por diagonalización. Fórmula del producto y sus consecuencias. Fórmulas de expansión para calcular determinantes. Determinante de la transpuesta. Regla de Cramer.  |               |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b>  |  |   |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exposiciones dialógicas del profesor.</li> <li>✓ Empleo de paquetes computacionales.</li> <li>✓ No se recomienda: Exposiciones de los estudiantes acerca de temas fundamentales del curso.</li> </ul>   |  |   |               |
| <b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>   |  |   |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Exámenes parciales individuales ( por lo menos tres).</li> <li>✓ Quices.</li> <li>✓ No se recomienda: Trabajos en grupo o individuales que no puedan ser sustentados ni calificados minuciosamente por los docentes.</li> </ul>   |  |   |               |

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:****BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- 📖 ANTON, H. Elementary Linear Algebra, 6th. Edition, John Wiley, New York, 1991.
- 📖 APOSTOL, T. Calculus, Vol. I. Segunda edición, Reverté, Barcelona, 1988.
- 📖 GROSSMAN, S. I. Álgebra Lineal, Quinta edición. Grupo Editorial Iberoamericana, 1996.
- 📖 ISAACS R. y SABOGAL, S. Aproximación al álgebra lineal: un enfoque geométrico, 2003.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- 📖 HERSTEIN, I. N. Álgebra Lineal y Teoría de Matrices, Grupo Editorial Iberoamericana, 1989.
- 📖 HOFFMAN, K. & KUNZE, R. Álgebra Lineal, Prentice Hall, 1971.
- 📖 LANG, S. Álgebra Lineal, 2a. edición, Fondo Educativo Interamericano, Bogotá, 1975.
- 📖 NERING, E. Linear Algebra and Matrix Theory, 2nd. edition, John Wiley, 1970.
- 📖 STRANG, S. Álgebra Lineal y sus Aplicaciones. Fondo Educativo Interamericano, 1982

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Conserva el nombre

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |  |               |
|---|--|--|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: ESTRUCTURAS COMPUTACIONALES  |  | CÓDIGO:  | SEMESTRE: 2   |
| REQUISITOS:   |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12   |               |
|   |  | TAD: 5   | TI: 7<br>C: 4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |  |  |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio y utilización de la terminología y de los conceptos básicos de la informática</li> <li>• Definir las propiedades básicas de un algoritmo para resolver problemas que involucran procesos de entrada y salida de datos, selección, suma, cuenta, repetición, ordenamiento, búsqueda, operaciones básicas de vectores y matrices.</li> <li>• Desarrollar habilidades y destrezas para concebir un problema como una serie de procedimientos lógicamente relacionados entre sí y susceptibles de ser programados en el computador.</li> <li>• Uso de un lenguaje de programación de alto nivel en forma eficiente.</li> <li>• Usar un lenguaje de programación convenientemente para ejecutar, probar y poner a punto algoritmos que resuelvan problemas de complejidad creciente.</li> </ul>   |  |  |               |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |  |               |
| <b>1. Configuración de un sistema computacional</b><br>1.1. Dispositivos de entrada y salida<br>1.2. Dispositivos de almacenamiento<br>1.3. Unidad central de procesamiento<br>1.4. Memoria<br><b>2. Evolución histórica de los sistemas computacionales</b><br>2.1. Evolución histórica del hardware<br>2.2. Evolución histórica del software<br>2.3. Últimos avances tecnológicos<br>2.4. Clasificación de los computadores<br><b>3. Conceptos básicos</b><br>3.1. Elementos de información: Bit, byte, caracter, variable, constante, tipo, objeto, clases, puntero, estructura, registro o estructura, dato, archivo y bases de datos<br>3.2. Programas: Sistema operativo, compilador, interpretador, cargador, enlazador, constructor, editores, asistentes, utilitarios, directorios, bibliotecas de : funciones y de clases, archivos de cabecera y fuentes<br><b>4. Herramientas básicas para la solución de problemas</b><br>4.1. El concepto de algoritmo<br>4.2. El papel de los algoritmos en la solución de problemas<br>4.3. Formas de representación de algoritmos<br>4.3.1. Pseudo Código<br>4.3.2. Diagramas de flujo<br>4.3.3. Diagramas de Nassi-Schneiderman (N-S) o diagramas de chapin |  | <b>5. El entorno de desarrollo de los lenguajes de programación</b><br>5.1. Clasificación de los lenguajes de programación<br>5.2. Formato o estructura básica de los lenguajes de programación<br>5.3. Elementos de los lenguajes: palabras reservadas, tipos de datos, variables y operadores<br>5.4. Formación de instrucciones: expresiones, reglas de prioridad, funciones de entrada y salida de separadores de instrucciones<br>5.5. Sentencias de selección y de repetición<br><b>6. Estructuras básicas de datos</b><br>6.1. Cadenas de caracteres: representación y operaciones<br>6.2. Arreglos de datos: formatos de representación y operaciones<br>6.3. Estructuras compuestas: representación y operaciones<br>6.4. Ámbitos de las variables<br>6.5. Captura de datos y presentación de resultados<br>6.6. Método para manejo de datos: técnicas de ordenamiento, búsqueda y conteo<br><b>7. Punteros</b><br>7.1. Organización y acceso a la memoria<br>7.2. Declaración de punteros y operaciones<br>7.3. El uso de los punteros para el acceso a los arreglos<br>7.4. Ventajas y desventajas del uso de los punteros en el manejo de datos en memoria |               |

|  |  |
|--|--|
| <p>7.5. Archivos de funciones definidas por el usuario<br/>7.6. Directivas para enlaces de bibliotecas de funciones y datos<br/>7.7. Funciones recursivas</p> <p><b>8. Archivos de datos en disco y graficación</b></p> <p>8.1. La clasificación<br/>8.2. Modos de acceso<br/>8.3. Operaciones de almacenamiento y recuperación</p> <p><b>9. Programación modular</b></p> <p>9.1. Funciones: definición, prototipos, llamadas, argumentos y programación<br/>9.2. Bibliotecas de funciones predeterminadas</p>   | <p>9.3. Operaciones básicas de consulta y actualización<br/>9.4. Introducción al manejo de la computación gráfica<br/>9.5. Trazado en modo texto y gráfico</p> <p><b>10. Introducción a la programación orientada a objetos</b></p> <p>10.1. Definiciones<br/>10.2. Propiedades<br/>10.3. Diseño y programación de las clases de objetos</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b></p>   |  |
| <p>Este curso se desarrolla mediante exposiciones del profesor con participación de los estudiantes en la discusión de conceptos y solución de problemas con prácticas en el laboratorio de computadores. Las exposiciones teóricas se realizarán en dos horas y las prácticas en tres horas semanales. Entre las estrategias pedagógicas para el logro de los propósitos están:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Videos sobre la evolución histórica de los computadores y lenguajes de programación</li> <li>• Programas de simulación del funcionamiento de un computador</li> <li>• Herramientas software de ayudas para el aprendizaje del diseño de algoritmos</li> <li>• Biblioteca de programas ejemplos para que el estudiante los ejecute y analice su código</li> <li>• Laboratorios con prácticas diseñadas previamente por el grupo de profesores del Área de Programación de Computadores</li> <li>• Talleres para trabajos en equipo</li> <li>• Enunciados de problemas de mediana complejidad para que el estudiante aplique los conceptos y procedimientos adquiridos en las clases presenciales</li> </ul> |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b></p>   |  |
| <p>Previos</p>   |  |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p>  |  |
| <p>☐ CAIRO, Osvaldo. Metodología de la programación, tomo I, Computec, Alfa Omega Grupo Editor, S.A.<br/>☐ CARRILLO, Eiberto. Problemario - solucionario de Introducción a los Computadores. Publicaciones UIS, Bucaramanga, 1995<br/>☐ LEON, José J. Programación en Turbo C++, UIS, Bucaramanga, 2003<br/>☐ NORTON, Peter. Introducción a la computación, Mc Graw Hill.<br/>☐ PARRA, Leonel. El arte de la programación, Introducción a la informática. Publicaciones UIS, Bucaramanga, 1989<br/>☐ UREÑA, Luis y Otros. Fundamentos de Informática, Alfa Omega Grupo Editor</p>  |  |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Homologada con Programación de Computadores código 2608.</p>   |  |

|   |  |  |                             |
|---|--|--|-----------------------------|
| <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br><b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |  |                             |
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> DIBUJO DE MAQUINAS  |  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> 2          |
| <b>REQUISITOS:</b> Geometría Descriptiva  |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 9   |                             |
|   |  | <b>TAD:</b> 4  | <b>TI:</b> 5<br><b>C:</b> 3 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |  |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodizar y aplicar una secuencia lógica del trabajo: conocer y definir vistas, distribuir espacios en formatos según escalas, representar cortes, rotular y dimensionar piezas. En concreto, establecer un plan de trabajo en orden secuencial a las tareas a desarrollar.</li> <li>• Adquirir una orientación para tener una visión general del curso. Conocer, identificar y aplicar las normas y técnicas formales del dibujo técnico tanto en los sistemas DIN como en el ASA e ICONTEC.</li> <li>• Conocer y manejar los instrumentos manuales y de software usados en el dibujo y utilización de formatos normalizados.</li> <li>• Conocer y aplicar las técnicas funcionales especialmente las relacionadas con interpretación de vistas en el sistema de proyecciones, isometrías y secciones de sólidos en normas DIN y ASA. Hacer dibujos a mano alzada.</li> <li>• Leer e interpretar simbologías de normas aplicadas a piezas e instalaciones mecánicas y su interacción con los programas de software especializado.</li> <li>• Representar isometrías de sólidos con base en las proyecciones de la correspondiente vista.</li> <li>• Distinguir y representar secciones, roturas y sus diferentes aplicaciones, a mano alzada.</li> <li>• Aplicar correctamente en los dibujos el trazado de líneas y la adecuada utilización de los instrumentos manuales y de software especializado correspondientes.</li> <li>• Conocer, identificar, analizar, representar y dimensionar, elementos como son: tornillos, remaches, arandelas, pasadores, chavetas, resortes y además piezas de fijación (sujetadores).</li> <li>• Representación y dibujo de engranajes cilíndricos a dientes rectos y cónicos a dientes rectos.</li> <li>• Distinguir la importancia que representa el Dibujo de Máquinas en el desarrollo profesional y su aplicación mediante herramientas computacionales.</li> <li>• Conocer, identificar y aplicar normas y simbología en relación con válvulas y tuberías. (Normas, simbología y aplicaciones).</li> </ul> |  |  |                             |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |  |                             |
| <b>1. Introducción al dibujo en ingeniería</b><br>1.1. Dibujo como lenguaje gráfico<br>1.2. Normalización<br>1.2.1. Qué se normaliza<br>1.2.2. Razones para la normalización<br>1.2.3. Ejemplos de normalización<br>1.2.4. Asociaciones de normalización<br>1.2.5. Normas en dibujo técnico<br>1.2.6. Normas colombianas<br>1.3. Técnicas de dibujo<br>1.3.1. Código de líneas, NTC 1777<br>1.3.2. Escritura, caracteres corrientes, NTC 2527,2528<br>1.3.3. Trazado a mano alzada<br>1.3.4. Trazo con instrumentos<br>1.3.5. Dibujo en Ingeniería con ayuda de herramientas computacionales  |  | 1.3.7. Formatos, NTC 1687<br>1.3.8. Rotulación NTC 1914<br>1.3.9. Plegado y archivado de formatos, NTC 1687<br><b>2. Proyecciones y representación de sólidos mecánicos, NTC 1777</b><br>2.1. Principios generales de presentación. Vistas<br>2.2. Secciones<br>2.3. Representación de sólidos mecánicos. Convenciones<br><b>3. Dimensionamiento (Acofado), NTC 1960</b><br>3.1. Principios generales<br>3.2. Método de dimensionamiento<br>3.3. Arreglo e indicación de dimensiones<br>3.4. Indicaciones especiales<br><b>4. Elementos de Unión</b> |                             |

|   |   |
|---|---|
| <p>1.3.6. Escaleras, NTC 1580</p> <p>4.1. Tornillos y partes roscadas. NTC 1993</p> <p>4.1.1. Representación</p> <p>4.1.2. Indicación y dimensionamiento de las partes roscadas</p> <p>4.2. Soldadura. NTC 2329</p> <p>4.2.1. Soldadura fuerte y soldadura blanda de metales</p> <p>4.2.2. Nomenclatura de procesos</p> <p>4.2.3. Representación simbólica</p> <p>4.3. Representación de cuñas y cuñeros</p> <p><b>5. Transmisión de movimiento</b></p> <p>5.1. Representación de ejes</p> <p>5.2. Representación de poleas</p> <p>5.3. Representación de correas</p> <p>5.4. Representación convencional de engranajes. NTC 1832</p> <p><b>6. Representación de resortes. NTC 1833</b></p> <p>6.1. Resortes helicoidales de compresión</p> <p>6.2. Resortes helicoidales de tracción</p> <p>6.3. Resortes de tensión</p> | <p>6.4. Resortes de disco</p> <p>6.5. Resortes en espiral</p> <p>6.6. Resortes en hoja</p> <p><b>7. Representación de rodamientos</b></p> <p>7.1. Rodamientos radiales. De bolas, de rodillos, de agujas, de rodillos a rótula, de rodillos cónicos</p> <p>7.2. Rodamientos axiales. De bolas con contacto angular, de rodillos cilíndricos, de agujas, de rodillos a rótula</p> <p><b>8. Tolerancias. NTC 1831, 2529</b></p> <p>8.1. Tolerancias geométricas</p> <p>8.2. Tolerancias de forma, orientación, localización y alineación</p> <p>8.3. Símbolos e indicaciones en dibujos</p> <p><b>9. Representación de tuberías</b></p> <p>9.1. Accesorios de tuberías, uniones soldadas, roscadas</p> <p>9.2. Representación isométrica</p> <p>9.3. Símbolos</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b></p> <p>Modelo Pedagógico: Síntesis basada en el procesamiento de información, etapa de acrecentamiento</p> <p>Estrategias Pedagógicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Expositiva</li> <li>&gt; Interrogativa</li> <li>&gt; Investigativa</li> <li>&gt; Tecnológica.</li> <li>&gt; Promoción del desempeño y la acción</li> <li>&gt; Desarrollo de habilidad en el manejo y aplicación de herramientas computacionales</li> </ul>  |   |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b></p> <p>Desarrollo de trabajos cortos, desarrollo de proyectos, prueba de seguimiento.</p>  |   |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <p>☞ FRENCH Y VIERCK. Dibujo de ingeniería. Mc Graw Hill, 1988</p> <p>☞ GIESECKE, Federic E. Dibujo Técnico. Limusa, 2001</p> <p>☞ JENSEN/MANSON. Dibujo y diseño de Ingeniería. Mc Graw Hill, 1973</p> <p>☞ STRANEO Y CONSORTI. Dibujo mecánico. México: Utema, 1965.</p> <p>☞ TAMEZ ESPARZA, Elias. Dibujo Técnico. Limusa, 2001</p> <p>☞ WARREN J. LUZADDER. Fundamentos de dibujo en ingeniería. Prentice Hall, 1994</p> <p>☞ Normas Técnicas Colombianas. 2002</p> <p>☞ Dibujo Técnico. ICONTEC 2002</p>   |   |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Homologada con Dibujo de Máquinas I código 2105 y Dibujo de Máquinas II código 2128.</p>  |   |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |   |                             |
|--|--|---|-----------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> Cálculo II   |  | <b>CÓDIGO:</b>  | <b>SEMESTRE:</b> II         |
| <b>REQUISITOS:</b> Cálculo I   |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12   |                             |
| Es obligatoria para todas las Ingenierías.   |  | <b>TAD:</b> 4   | <b>TI:</b> 8<br><b>C:</b> 4 |
| <b>PROPOSITOS DEL CURSO:</b>   |  |   |                             |
| <p>El curso de cálculo II tiene como finalidad el estudio del concepto de integración y su relación con el concepto de derivación. En concordancia con este propósito, se espera que los estudiantes que participan en el curso entiendan los siguientes principios básicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conociendo la definición de integral, identificar cuando una función es integrable.</li> <li>• Utilizando el teorema fundamental del cálculo, manejar correctamente las técnicas de integración.</li> <li>• Conocer las aplicaciones de la integral para resolver problemas de áreas, volúmenes, longitud de arco, trabajo, presión, fuerza.</li> <li>• Aplicar los conceptos del cálculo a funciones vectoriales y estudiar el movimiento curvilíneo en el plano y en el espacio. Definición de las pretensiones de la asignatura con respecto a la formación del estudiante).</li> </ul> |  |   |                             |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |   |                             |
| <b>I. Cálculo Integral</b><br><br>1.1. <b>Integral Definida:</b> El problema del área. Integral definida. Existencia. Criterios de integración Linealidad y aditividad respecto a un intervalo de integración. Acotación. Comparación. Los teoremas fundamentales del cálculo. Teorema del valor medio para integrales y aplicaciones. Función exponencial, logarítmica y otras. Derivación e integración de las funciones exponenciales y logarítmicas.<br>1.2. <b>Integral Indefinida:</b> Definición. Cambio de variable Aplicaciones en la física y en ecuaciones diferenciales (movimiento, variables separables con condiciones iniciales).<br>1.3. <b>Integración numérica:</b> Regla del trapecio<br>1.4. <b>Coordenadas polares:</b> Definición. Gráfica. Derivación e integración. Área.   |  | 1.5. <b>Aplicaciones de la Integral definida:</b> Área. Volúmenes de sólidos de revolución. Masa. Momentos. Centros de masa.<br><br><b>2. Funciones Vectoriales.</b><br><br>2.1 <b>Función vectorial:</b> Definición. Límite. Continuidad. Derivadas e integrales. Interpretación geométrica. Reglas de derivación e integración de funciones vectoriales. Teoremas fundamentales del cálculo de funciones vectoriales.<br>2.2 <b>Curvas:</b> Regulares. Regulares a trozos.<br>2.3 <b>Aplicaciones:</b> Movimiento de una partícula. Vector tangente unitario. Vector normal principal. Vector Binormal. Rectas. Plano osculador. Plano normal y rectificador.<br>2.4 <b>Longitud de arco:</b> Definición. Aditividad. Función longitud de arco. Aplicaciones. Las tres curvaturas. Movimiento plano con aceleración radial. |                             |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b>  |  |   |                             |
| <p>El docente impartirá el curso a través de lecciones magistrales acompañadas de sesiones de trabajos prácticos para consolidar los conceptos teóricos desarrollados. En ellas, además de otros, se presentarán problemas que involucren el concepto de integración. Se realizarán talleres tanto en el aula de clase como en el laboratorio de informática de la Escuela de Matemática a través de software especializado.</p>   |  |   |                             |
| <b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>   |  |   |                             |
| <p>Se realizarán en el semestre cuatro evaluaciones. Valoración del trabajo verificable del estudiante, bien sea con su participación activa en las clases o su</p>  |  |   |                             |

trabajo presentado en horas de consulta.

Las ponderaciones para cada una de las evaluaciones serán asignadas por el profesor.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ☐ APOSTOL, Tom M. Calculus, Vol. I, Ed. Reverte, Colombia 1988
- ☐ LARSON-HOSTETLER. Cálculo con Geometría Analítica, Ed. McGraw Hill, México. 1987
- ☐ LEITHOLD, L. El Cálculo con Geometría Analítica, 5ª edición, Editorial Harla, México. 1987
- ☐ PURCELL, Edwin J. & VASBERG, D. Cálculo con Geometría Analítica, 6a. edición, Editorial Prentice-Hall, México. 1992
- ☐ SWOKOVSKI, Earl W. Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamericana, México. 1989
- ☐ STEIN, SHERMAN K. & BARCELLOS, A. Cálculo y Geometría Analítica, Vol. I, Editorial MacGraw-Hill, Santafé de Bogotá. 1995
- ☐ SPIVAK, Michael Calculus: Cálculo Infinitesimal, Editorial Reverté, Bogotá. 1985
- ☐ THOMAS & FINNEY. Cálculo con Geometría Analítica, Vol. I, Editorial Addison-Wesley. 1987
- ☐ ZILL, DENNIS G. Cálculo con Geometría Analítica, Grupo Editorial Iberoamericana, México. 1987.

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Conserva el nombre

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |  |             |
|--|--|--|-------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: ETICA CIUDADANA   |  | CÓDIGO:  | SEMESTRE: 4 |
| REQUISITOS:  |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 9  |             |
|  |  | TAD:4  | TI:5<br>C:3 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |  |             |
| Proporcionar a los estudiantes UIS el sustento ético, jurídico, político y pedagógico que les permita reflexionar sobre cómo pensar y forjar una educación ciudadana, que lo habilite en la acción social y política la construcción de la sociedad civil y el ejercicio de la ciudadanía en lo local y regional por medio de la cátedra de Ética Ciudadana.   |  |  |             |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |  |             |
| <b>1. Las fuentes de la ética</b><br>1.1 Los orígenes griegos<br>1.2 Mapa de las teorías éticas<br>1.3 Lo Ético, estético, político y jurídico: una relación estrecha  |  | <b>3. Ética y derecho</b><br>3.1. El Ethos de la universidad<br>3.2. Ética, derecho y democracia<br>3.3. Ética y Constitución<br>3.4. Democracia y derecho<br>3.5. Hacia la construcción de una sociedad civil |             |
| <b>2. Un mapa orientativo de la ética contemporánea</b><br>2.1. Ética ciudadana, ciudad y ciudadanía<br>2.2. Ética, ley y Constitución<br>2.3. Ética pública<br>2.4. Ética de la relación jurídica-procesal<br>2.5. Ética de la Administración Pública<br>2.6. Elementos para la construcción de una moral pública   |  | <b>4. Constitución política colombiana</b><br>4.1. Antecedentes de la sociedad política colombiana<br>4.2. Estructura jurídico-política colombiana<br>4.3. Balance y perspectiva de la Carta Política          |             |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b>   |  |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• El profesor contextualiza y genera expectativas sobre los temas a desarrollar por medio del exposiciones magistrales, trabajo de campo, sesiones plenarias, resolución de dilemas y talleres de clase para el cual se tienen en cuenta cuatro (4) horas de tiempo presencial semanal.</li> <li>• Se asignan lecturas, exploraciones y ejercicios de investigación como material para la producción personal de escritos y diversas actividades que permitan la apropiación del tema y su posterior evaluación, considerando para ello cinco (5) horas de trabajo independiente por parte del estudiante.</li> </ul> |  |  |             |
| <b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b>  |  |  |             |
| La evaluación de los contenidos se realiza a lo largo de un proceso en el que el estudiante debe mostrar la apropiación comprensiva, participativa y constructiva de la temática, realizando actividades intelectuales (análisis, reflexión, argumentación, crítica y proposición), procedimentales, actitudinales y de comportamiento. La evaluación será cualitativa y tendrá en cuenta los siguientes elementos:  |  |  |             |
| <input type="checkbox"/> El Proceso: De manera individual y colectiva se buscará fortalecer la capacidad de escucha; análisis, discusión, argumentación, auto-evaluación y coevaluación.   |  |  |             |
| <input type="checkbox"/> Producción Intelectual: Escritos, actividades personales y evaluaciones escritas.   |  |  |             |
| <input type="checkbox"/> Trabajo de Grupo: Investigación, interacción grupal y sesiones orientadas.  |  |  |             |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b>   |  |  |             |
| <input type="checkbox"/> ARISTÓTELES. Ética a Nicómaco. México: Porrúa. 1992   |  |  |             |
| <input type="checkbox"/> BERLIN, Isaiah. Cuatro ensayos sobre la libertad. Madrid: Alianza. 1988   |  |  |             |
| <input type="checkbox"/> CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA. 1991   |  |  |             |

- ☐ CORTINA, Adela. *Ética de la empresa. Claves para una nueva cultura empresarial*. Madrid: Editorial Trotta. S.A. 1994.
- ☐ ———. *Razón comunicativa y responsabilidad solidaria*. Salamanca: Ediciones Sígueme. 1988
- ☐ ———. *Ética mínima*. Madrid: Tecnos. 1986
- ☐ ———. *Hasta un pueblo de demonios. Ética pública y sociedad*. Santafé de Bogotá: Taurus. 1998
- ☐ Decreto 196 de 1971. (Estatuto del abogado)
- ☐ DEVYS E., Hernando. *Tratado de derecho procesal civil. Parte general. Tomo I. Generalidades*. Bogotá: Editorial Temes. 1961.
- ☐ ECO, Umberto y MARTINI, Carlo María. *¿En qué creen los que no creen?*. Santafé de Bogotá: Planeta 1998.
- ☐ GARCÍA Canclini, N., "Escenas sin territorio. Cultura de los migrantes e identidades en transición" En: OROZCO, G., *La comunicación desde las prácticas sociales*. Universidad Iberoamericana, México, 1990.
- ☐ GARCÍA Canclini, N., *Consumidores y ciudadanos*, Grijalbo, México, 1995.
- ☐ GARDNER, Howard, *La Mente no Escolarizada: Cómo piensan los niños y cómo debieran enseñar las escuelas*. Paidós, Buenos Aires, 1991.
- ☐ GARDNER, H., *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. FCE, Santafé de Bogotá, 1997.
- ☐ GAVIRIA DÍAZ, Carlos. *Ética y constitución*. En: Debates. Universidad de Antioquia No. 18. Julio de 1996
- ☐ HABERMAS, Jürgen, *Acción Comunicativa*, Taurus, Madrid.
- ☐ HABERMAS, Jürgen. *Conciencia moral y acción comunicativa*. Barcelona: Península. 1985.
- ☐ HERSH, Richard y otros. *El crecimiento moral. De Piaget a Kohlberg*. Madrid: Narcea. 1998
- ☐ HOYOS, G., *Derechos humanos, ética y moral*, Editorial Gazeta Ltda. Corporación S.O.S., Colombia-Viva la Ciudadanía, Bogotá, 1994.
- ☐ HOYOS, Guillermo. "Ciencia, Tecnología y Cultura". Reflexiones sobre la Misión de Ciencia y Tecnología, en: *Gaceta No 8, agosto-septiembre, Colombia: Cultura y Violencia*, Colcultura Bogotá, 1990.
- ☐ HOYOS, Guillermo. *Ética para ciudadanos*. Universidad Nacional de Colombia. Santa fe' de Bogotá. 1995
- ☐ HOYOS, G., *El ethos de la universidad*. Bucaramanga. En: UIS-Humanidades. Enero-junio. 1998. No 1
- ☐ JARAMILLO Franco, Rosario, & Bermúdez Vélez, Angela, *La comprensión de las explicaciones históricas en la adolescencia*, Colciencias, Colegio Anexo San Francisco de Asís, Pontificia Universidad Javeriana, Santa Fe de Bogotá, 1997.
- ☐ JARAMILLO Franco, Rosario, 1999, "La Dimensión Moral y la Reflexión Ética dentro de las Realidades y Tendencias Sociales y Educativas Institucionales Nacionales e Internacionales". Comisión Nacional de Acreditación.
- ☐ JARAMILLO, R. y Bermúdez, A., "El desarrollo de las explicaciones históricas en niños, adolescentes y adultos" En: MOCKUS, A., *Educación para la Paz*. Cooperativa Editorial Magisterio, Santa Fe de Bogotá, 1999.
- ☐ JARAMILLO, R. *El papel del Maestro como Formador en Valores*. En *Volver a la Pedagogía*. Libro 10. Serie Vida de Maestros IDEP. 1999
- ☐ KAMII, C., *La autonomía como finalidad de la educación*. 1982. En Kamii, C. *El número en la educación preescolar*. Madrid. Visor. 1995.
- ☐ KANT, I., *Confestación a la pregunta: ¿qué es la ilustración*. 1969.
- ☐ KOHLBERG, L.; Power, F.C. y Higgins A., *La Educación Moral*, Columbia University Press, Editorial Gedisa S. A., Barcelona, 1989.
- ☐ KOLHBERG, Lawrence. *Psicología del desarrollo moral*. España: Desclee de Brouwer. 1992.
- ☐ LANDA Portilla Jorge, "La intencionalidad educadora de un medio o una tecnología de la educación", en: MARTÍN Barbero, Jesús, (1987), *De los medios a las mediaciones. Comunicación, cultura y hegemonía*, Gustavo Gilli, Barcelona, 1992
- ☐ LOPEZ B, Hernán Fabio. *Instituciones de derecho procesal civil colombiano. Tomo I*. Santafé de Bogotá: Editorial Temis, Noviembre 24 de 1992

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |                               |               |
|--|--|-------------------------------|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MATERIALES I  |  | CÓDIGO:                       | SEMESTRE: 3   |
| REQUISITOS: Química I  |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 9 |               |
|  |  | TAD: 3                        | TI: 6<br>C: 3 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |                               |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer las estructuras que conforman los materiales para establecer los conceptos fundamentales que permitan interpretar el comportamiento y las propiedades de un material específico.</li> <li>• Conocer los mecanismos que relacionan las fuerzas de cohesión atómica y la resistencia a la tracción, así como también los mecanismos de deslizamiento y su relación con la deformación plástica, usados para explicar la respuesta de un material sometido a diferentes solicitudes.</li> <li>• Comprender las diferentes fases que se obtienen a través de un proceso de solidificación en equilibrio, y su relación con las propiedades finales del material.</li> </ul>   |  |                               |               |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |                               |               |
| <p><b>1. Introducción</b></p> <p>1.1. Introducción</p> <p>1.2. Ciencia e ingeniería de materiales</p> <p>1.3. Tipos de Materiales</p> <p>1.3.1 Materiales metálicos.</p> <p>1.3.2 Materiales cerámicos.</p> <p>1.3.3 Materiales poliméricos.</p> <p>1.3.4 Materiales compuestos.</p> <p>1.3.5 Materiales electrónicos.</p> <p>1.4 Relación estructura – propiedades – procesos</p> <p>1.4.1 Propiedades.</p> <p>1.4.2 Estructura.</p> <p>1.4.3 Procesamiento.</p> <p><b>2. Estructura Atómica y Enlace</b></p> <p>2.1 Estructura atómica.</p> <p>2.1.1 Número atómico y masa atómica. Ejercicios</p> <p>2.1.2 Estructura electrónica de los átomos. Ejemplos</p> <p>2.2 Estabilidad atómica y electronegatividad. Ejemplos</p> <p>2.3 Termodinámica y cinética.</p> <p>2.4 Tipos de enlaces atómicos y moleculares.</p> <p>2.4.1 Enlaces primarios: iónicos, covalentes y metálicos. Ejemplos.</p> <p>2.4.2 Enlaces secundarios.</p> <p>2.4.3 Enlaces mixtos. Ejercicios</p> <p>2.5 Energía de enlace y espaciado atómico.</p> <p>2.6 Empaquetamiento atómico y número de Coordinación. Ejercicios.</p> <p><b>3. Estructuras Cristalinas</b></p> <p>3.1 Redes espaciales y celda unidad</p> <p>3.2 Principales estructuras cristalinas metálicas:</p> <p>3.2.1 Estructura cúbica centrada en el cuerpo</p> <p>3.2.2 Estructura cúbica centrada en las caras</p> <p>3.2.3 Estructura hexagonal compacta</p> | <p>3.3 Índices de Miller:</p> <p>3.3.1 Coordenadas de puntos "h, k, l"</p> <p>3.3.2 Índices de direcciones "[h k l]"</p> <p>3.3.3 Índices de planos "(h k l)" Ejercicios.</p> <p>3.4 Direcciones y planos en sistema hexagonal.</p> <p>3.5 Densidades y factores de empaquetamiento:</p> <p>3.5.1 Densidad atómica lineal "ρ<sub>L</sub>"</p> <p>3.5.2 Densidad atómica planar "ρ<sub>P</sub>"</p> <p>3.5.3 Densidad volumétrica "ρ<sub>V</sub>" Ejemplos.</p> <p>3.6 Posiciones y tamaños intersticiales:</p> <p>3.6.1 Intersticios en la estructura CCC.</p> <p>3.6.2 Intersticios en la estructura CCB.</p> <p>3.6.3 Intersticios en la estructura HC. Ejercicios.</p> <p>3.7 Monocristales y materiales policristalinos</p> <p>3.8 Alotropía y poliformismo</p> <p>3.9 Anisotropía</p> <p>3.10 Análisis de estructuras cristalinas</p> <p><b>4. Imperfecciones cristalinas y difusión en sólidos</b></p> <p>4.1 Solidificación de metales:</p> <p>4.1.1 Nucleación homogénea. Ejemplos.</p> <p>4.1.2 Nucleación heterogénea.</p> <p>4.1.3 Crecimiento de cristales en un metal líquido</p> <p>4.2 Soluciones sólidas metálicas:</p> <p>4.2.1 Soluciones sólidas sustitucionales.</p> <p>4.2.2 Soluciones sólidas intersticiales</p> <p>4.3 Imperfecciones cristalinas:</p> <p>4.3.1 Defectos puntuales.</p> <p>4.3.2 Defectos lineales (dislocaciones).</p> <p>4.3.3 Defectos superficiales. Ejercicios.</p> |                               |               |

|  |  |
|--|--|
| <p>4.4 Planos y direcciones de deslizamiento:<br/>4.4.1 Mecanismo de deslizamiento en la deformación plástica de cristales metálicos.<br/>4.4.2 Sistemas de deslizamiento</p> <p>4.5 Difusión en estado sólido:<br/>4.5.1 Mecanismos de difusión.<br/>4.5.2 Difusión en estado estacionario. Ejercicios.<br/>4.5.3 Difusión en estado transitorio. Ejercicios.</p> <p><b>5. Equilibrio y diagramas de fases</b></p> <p>5.1 Diagramas de fase de sustancias puras<br/>5.2 Regla de las fases de GIBBS<br/>5.3 Equilibrio de fases en un sistema binario:<br/>5.3.1 Especificación de la composición. Ejemplos<br/>5.3.2 Diagrama isomorfo para sistemas ideales.<br/>5.3.3 La regla de la palanca. Ejemplos.<br/>5.3.4 Solidificación y micro-estructura de las aleaciones isomorfas.<br/>5.3.5 Desviaciones del comportamiento ideal<br/>5.4 Diagrama de fases eutéctico:<br/>5.4.1 Definición de términos.<br/>5.4.2 Enfriamiento lento de la aleación eutéctica.<br/>5.4.3 Solidificación de una aleación hipoeutéctica. Pb-Sn. Ejercicios.<br/>5.5 Diagrama de fases peritéctico. Ejercicios.<br/>5.6 Diagrama de fases monotéctico<br/>5.7 Equilibrio de fases con reacciones entre sólidos. Sistema eutécticoide.</p> | <p>4.3.4 Defectos volumétricos.</p> <p>5.8 Sistema hierro – carburo de hierro. Ejercicios.<br/>5.9 Compuestos intermedios<br/>5.10 Equilibrio de fases en un sistema ternario</p> <p><b>6. Propiedades Mecánicas</b></p> <p>6.1 Introducción.<br/>6.2 Deformación elástica:<br/>6.2.1 Características.<br/>6.2.2 Mecanismo atómico de la deform. Elástica.<br/>6.2.3 Significado de los módulos elásticos.<br/>6.3 Deformación plástica:<br/>6.3.1 Dislocaciones y curvas esfuerzo-deformac.<br/>6.3.2 Mecanismos de endurecimiento.<br/>6.4 Pruebas de tensión:<br/>6.4.1 Diagrama convencional <math>\sigma</math>-<math>\epsilon</math>. SY, SU, E, ductilidad, módulo de Resiliencia y módulo de tenacidad. Ejercicios<br/>6.4.2 Diagrama real <math>\sigma</math>-<math>\epsilon</math>.<br/>6.5 Prueba de compresión<br/>6.6 Fracturas dúctil y frágil.<br/>6.7 Pruebas de dureza: Brinell, Rockwell, Vickers<br/>6.8 Tenacidad y fractura:<br/>6.8.1 Tenacidad a la entalla (impacto).<br/>6.8.2 Tenacidad a la fractura.<br/>6.8.3 Crecimiento de grieta. Ejercicios.<br/>6.9 Fractura por fatiga. Fenómeno de fatiga.<br/>6.9.1 Características de la falla por fatiga.<br/>6.9.2 Teorías sobre mecanismo de falla por fatiga<br/>6.9.3 ensayos de resistencia a la fatiga.<br/>6.10 Ensayos de termo-fluencia.</p> |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b>  |  |
| <p>Suministro y manejo de información para permitirle al estudiante desarrollar un método de aproximación adecuada para la selección de materiales. La información estará acompañada por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tablas, esquemas, diagramas y fotografías para caracterización de materiales apoyado con ayudas audiovisuales</li> <li>• Videos sobre producción, fabricación y uso de materiales</li> <li>• Observación directa en el laboratorio</li> </ul>   |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b><br/>Pruebas parciales, trabajos cortos (talleres), trabajos de investigación, Exposiciones.</p>   |  |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ ASKELAND, Donald R. Ciencia de los Materiales Grupo editorial Iberoamericana, 1998</li> <li>☐ AVNER, Sydney H. Introducción a la metalurgia física. 2ª. Ed. México: McGraw-Hill, 1979</li> <li>☐ FLINN AND TROJAN, Materiales de Ingeniería y sus aplicaciones. 3ª ed. McGraw-Hill, 1994</li> <li>☐ GUY, Albert. Metalurgia física para ingenieros. Fondo educativo Interamericano, 1970</li> <li>☐ SMITH, William F. Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los materiales. McGraw-Hill, 1998</li> </ul>  |  |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Homologada con Metales y Aleaciones de Ingeniería código 3245.</p>   |  |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |   |               |
|--|--|---|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: INGLÉS I  |  | CÓDIGO:   | SEMESTRE: 2   |
| REQUISITOS: Ninguno  |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12  |               |
|  |  | TAD: 5  | TI: 7<br>C: 4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |   |               |
| <p>Desarrollar en los estudiantes competencias básicas en lengua extranjera (inglés) que les permitirán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entender y usar expresiones básicas y coloquiales para satisfacer necesidades concretas e inmediatas.</li> <li>• Presentarse y presentar a otros e indagar sobre información personal.</li> <li>• Describir en forma sencilla aspectos de su vida personal y áreas de necesidad inmediata.</li> <li>• Interactuar de forma sencilla con otros en situaciones cotidianas. Ej: hacer y responder preguntas, dar y seguir instrucciones).</li> <li>• Identificar el tema de discusión en textos auditivos claros y sencillos.</li> <li>• Comprender la idea general de textos sencillos.</li> <li>• Comprender textos cortos y sencillos que contengan palabras compartidas mundialmente.</li> <li>• Comprender textos cortos y sencillos relacionados con el campo de estudio o profesión.</li> <li>• Comprender mensajes cortos y sencillos que contengan expresiones cotidianas.</li> <li>• Escribir textos cortos, notas sencillas y cartas personales.</li> <li>• Expresar planes y compromisos de forma sencilla.</li> <li>• Describir de forma básica eventos, cosas y personas.</li> <li>• Distinguir formatos que requieran información personal.</li> </ul> |  |   |               |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |   |               |
| <b>1. Tiempo presente (afirmativas, negativas y preguntas)</b><br>1.1 Presente simple<br>1.2 Presente continuo<br>1.3 Presente perfecto & presente perfecto continuo   |  | <b>4. Condicionales (afirmativas, negativas, preguntas)</b><br>4.1 Primer condicional<br>4.2 Segundo condicional  |               |
| <b>2. Tiempo pasado (afirmativas, negativas y preguntas)</b><br>2.1 Pasado simple<br>2.2 Pasado continuo<br>2.3 Pasado perfecto  |  | <b>5. Voz pasiva (afirmativas, negativas, preguntas)</b><br><br><b>6. Reporte de discursos</b>  |               |
| <b>3. Futuro (afirmativas, negativas y preguntas)</b><br>going to-will   |  | <b>7. Patrones de verbos (verb patterns +ing/ +infinitive)</b><br><br><b>8. Verbos modales)</b>   |               |
|  |  | <b>9. Determinantes</b><br>9.1 Cuantificadores para sustantivos contables y no contables (afirmativas, negativas y preguntas)<br>9.2 artículos (a/the)<br>9.3 Adjetivos (comparativos y superlativos) |               |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD</b>   |  |   |               |
| El profesor promueve:  |  |   |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de interacción alumno-alumno y alumno-profesor orientadas al desarrollo de interacción verbal y uso del lenguaje.</li> <li>• Ejercicios de comprensión de textos auditivos: entrevistas, narraciones cortas, propagandas,</li> </ul>  |  |   |               |

instrucciones pausadas.

- Ejercicios de comprensión de textos escritos: instructivos, avisos, cartas, postales, notas, descripciones y artículos sencillos.
- Ejercicios de producción de textos: notas y mensajes, descripciones, diligenciar formatos, postales, y cartas.
- Ejercicios de consolidación de expresiones y estructuras gramaticales para facilitar la producción e interacción escrita y oral.

El docente fomenta la realización de:

- Actividades orientadas al desarrollo de las competencias auditivas (escucha para información específica y escucha para información general).
- Actividades encaminadas al desarrollo de las competencias lectoras (lectura para información específica y general).
- Ejercicios para la consolidación de expresiones y estructuras gramaticales.

#### **EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Para tener derecho a presentar el examen final el estudiante debe asistir a:

Evaluación del trabajo independiente

Primer parcial: 15%

Segundo parcial: 25%

Trabajo independiente: 10% (Los estudiantes tendrán entre 10 y 16 evaluaciones de trabajo independiente)

Prueba estándar: 50%

El promedio de la prueba estándar y las otras notas debe ser igual o superior a 3.6 para considerarse aprobado el curso.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

☐ JOHN AND LIZ SOARS, New Headway Preintermediate, Oxford, 2.000

#### **PLAN DE TRANSICIÓN:**

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |                                |               |
|---|--|--------------------------------|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Física II  |  | CÓDIGO:                        | SEMESTRE: III |
| REQUISITOS: Física I, Cálculo I<br>Es obligatoria para todas las Ingenierías.   |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12 |               |
|   |  | TAD: 6                         | TI: 6<br>C: 4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |  |                                |               |
| Exponer a los estudiantes y analizar conjuntamente con ellos las leyes físicas que les permitan la interpretación de los fenómenos electromagnéticos que les proporcionen una visión acorde para su relación adecuada con el mundo que lo rodea, al mismo tiempo que mostrarles en ejemplos ilustrativos el papel básico de la Física en los diferentes disciplinas de la Ingeniería.   |  |                                |               |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |                                |               |
| <p><b>1. Carga Eléctrica-Fuerzas Eléctricas-Campo Eléctrico</b></p> <p>1.1. Fenómenos de Electrostática. Ley de Coulomb. Principio de superposición. Sistemas de cargas puntuales</p> <p>1.2. El campo eléctrico: concepto. Casos generales: distribuciones discretas y continuas. Casos particulares: distribuciones lineales, superficiales, volumétricos</p> <p>1.3. Conductores y campo eléctrico. Condiciones electrostáticas. Líneas de fuerza como recurso cualitativo para describir el campo electrostático</p> <p>1.4. Flujo eléctrico. Ley de Gauss. Aplicaciones de la ley de Gauss. Casos: Distribuciones con simetría axial, plana y esférica, conductores y no conductores</p> <p><b>2. Potencial Eléctrico y Energía Potencial Eléctrica</b></p> <p>2.1. Trabajo electrostático. Energía potencial eléctrica. Diferencia de potencial y potencial. Cálculo del potencial para distribuciones finitas: Una carga puntual. Potencial para un sistema de cargas puntuales y generalización para una distribución continuo de carga</p> <p>2.2. Cálculo del potencial para distribuciones infinitas: ejemplos: distribución lineal superficial o volumétrica</p> <p>2.3. Campo en función del potencial, concepto de gradiente y superficie equipotencial. Ej: Distribuciones lineales, superficiales</p> <p>2.4. Potencial de un conductor. Conductor dentro de un campo eléctrico</p> <p>2.5. Relación entre potencial y energía potencial; para un sistema de cargas puntuales. Generalización para una distribución continua de carga</p> | <p><b>3. Polarización Eléctrica y Capacidad Eléctrica</b></p> <p>3.1. Potencial del dipolo eléctrico, componentes radial y transversal del campo del dipolo eléctrico. Energía y torque del dipolo eléctrico en un campo eléctrico externo.</p> <p>3.2. Polarización de la materia al colocarse en un campo eléctrico externo. Vector polarización eléctrica. Susceptibilidad eléctrica. Campo eléctrico dentro del dieléctrico. Densidad de carga libre o verdadera. Permittividad dieléctrica</p> <p>3.3. Capacidad eléctrica: condensadores con y sin dieléctricos. Combinaciones de condensadores</p> <p>3.4. Energía almacenada en un condensador en función de Q y V (comportamiento según la fuente esté conectada o desconectada) ejemplos, ejercicios</p> <p><b>4. Intensidad de Corriente Eléctrica, Resistencia Eléctrica y Circuitos</b></p> <p>4.1. Corriente eléctrica, densidad de corriente, Ley de Ohm; formulación microscópico. Conductividad y resistividad eléctrica</p> <p>4.2. Ley de Ohm; formulación macroscópica, resistencia eléctrica, resistencias en serie y en paralelo</p> <p>4.3. Disipación de energía en una resistencia (ley de Joule). Potencia eléctrica. Fuerza electromotriz, resistencia interna</p> <p>4.4. Leyes de Kirchoff. Ejemplos: Puente de Wheatstone. Ejercicios. Aparato medidor de corriente, de voltaje y de resistencia eléctrica</p> <p>4.5. Corrientes en otros medios: semiconductores, superconductores. Corrientes en electrolitos</p> |                                |               |

|   |   |
|---|---|
| <p><b>5. Campo Magnético</b></p> <p>5.1. Magnetismo. Naturaleza. Fuerza magnética sobre cargas aisladas en movimiento; fuerza de Lorentz. Trayectoria de las partículas cargadas en un campo magnético externo.</p> <p>5.2. Fuerza magnética sobre elementos de corriente. Par y energía de una espira en un campo magnético externo. Momento dipolar magnético</p> <p>5.3. Flujo magnético. Ley de Gauss para el magnetismo</p> <p>5.4. Fuerza entre elementos de corriente. Ley de Biot-Savart. Cálculo de B debido a: espira circular, solenoide; fuerza entre conductores rectilíneos con corriente</p> <p>5.5. Ley circuital de Ampère. Aplicaciones de la ley de Ampère</p> <p><b>6. Propiedades Magnéticas de la Materia</b></p> <p>6.1. Modelo de la magnetización de la materia. Materiales magnéticos. Clasificación de las sustancias según la susceptibilidad magnética. Parámetros magnéticos</p> <p>6.2. El paramagnetismo. El diamagnetismo, el ferromagnetismo. Materiales superconductores</p> | <p><b>7. Fuerza Electromotriz Inducida</b></p> <p>7.2. Aspecto histórico. Experimentos básicos a partir de los cuales se obtiene la ley de Faraday: a) Variación del campo magnético. b) Por movimiento del circuito primario o secundario, c) por variación del área del circuito primario o secundario. Ley de Lenz (se puede hacer en forma demostrativa)</p> <p>7.3. Ejemplos de la ley de Faraday y Lenz: generador de corriente continua, generador de corriente alterna. Fuerza electromotriz inducida</p> <p>7.4. Coeficientes de Autoinducción. Ejemplos</p> <p>7.5. Energía almacenada por un inductor</p> <p>7.6. Coeficiente de inducción mutua. Energía almacenada. El transformador y otros</p> <p><b>8. Ecuaciones de Maxwell</b></p> <p>Resumen de las ecuaciones de Maxwell en forma integral y diferencial para un medio y para el vacío. Ecuación de Ampère-Maxwell (o de campos magnéticos inducidos). Corriente de desplazamiento.</p> |
|---|---|

#### ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI

Se asiste al laboratorio a desarrollar prácticas cada quince días, durante dos horas; sobre aspectos relacionados con la temática desarrollada en clase o sobre aspectos complementarios.

Se desarrollan talleres quincenales de dos horas que permiten al estudiante reforzar sus conocimientos.

Se cuenta con documentos de referencia para que previo a las clases teóricas y prácticas, los estudiantes analicen y se planteen interrogantes acerca de los conceptos pertinentes. Se recomienda que algunos interrogantes se propongan en la clase y/o el laboratorio y/o el taller.

#### EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

##### 1. Evaluación de la Asignatura

Puesto que la asignatura cuenta con tres elementos, cada uno de ellos debe ser evaluado de la siguiente manera:

- La parte teórica se evalúa mediante tres exámenes escritos formulados por la Escuela y su valor final es el 60% de la nota definitiva de la asignatura.
- La parte de laboratorio se evalúa teniendo en cuenta: La preparación de las prácticas, el desempeño durante la práctica, el informe final y un examen práctico final individual. Su valor final es el 20% de la nota definitiva de la asignatura. Se realizan siete prácticas mínimo.
- La parte de taller se evalúa teniendo en cuenta el desempeño durante el mismo y las tareas en diferentes modalidades desarrolladas durante las horas de trabajo independiente. Su valor final es el 20% de la nota definitiva de la asignatura. Se realizan ocho sesiones de taller mínimo.

##### 2. Habilitación de la Asignatura

Todo estudiante que al final del curso obtenga una nota definitiva de la asignatura superior o igual a dos punto cero (2.0) podrá habilitarla.

Puesto que la asignatura es una unidad y que cuenta con tres elementos que al final deben conducir al dominio de las temáticas tratadas, el examen de habilitación es único y se realiza mediante prueba escrita sobre todos los elementos que la constituyen.

El cálculo de la nota definitiva después de habilitación se hace sumando la nota definitiva antes de habilitación que tiene un valor del 40% y la nota obtenida durante la habilitación que tiene un valor del 60% de la nota definitiva de la asignatura.

### 3. Repetición de la Asignatura

Todo estudiante que al final del curso obtenga una nota definitiva de la asignatura inferior a tres punto cero (3.0) deberá repetirla.

Puesto que la asignatura debe entenderse como un todo y que cuenta con tres elementos que al final deben conducir al dominio de las temáticas tratadas, la repetición debe hacerse sobre la base del conocimiento adquirido por el estudiante.

Así, si un estudiante ha logrado superar con nota no inferior a tres punto cero (3.0) la parte experimental, se le reconocerá como adquiridos los conocimientos experimentales mínimos requeridos y que tienen un valor del 20%. De la parte teórica y de taller no existe reconocimiento puesto que están más íntimamente ligadas y son programadas semestralmente de manera conjunta.

Metodológicamente hablando, la repetición se realiza en la modalidad semi-presencial, es decir la mitad de las horas de teoría. El estudiante tiene acceso a las facilidades de la Escuela, como son el curso en la página web de la UIS y tareas adicionales que fortalecen sus debilidades, no evaluables. Las evaluaciones son las mismas que realizan los estudiantes mediante la modalidad totalmente presencial.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:

- ☐ HALLIDAY-RESNICK-KRANE, Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Vol II, CECSA, 5ª Edición, 2002.
- ☐ SAVIELEV, Física General, Tomo II.
- ☐ SEARS-ZEMANSKY-YOUNG-FREEDMAN, Física Universitaria, Vol. 2, Pearson Educación, 1996.
- ☐ SERWAY-BEICHNER, Física, Tomo 2, 5ª. Edición, McGraw Hill, 2002.

### PLAN DE TRANSICIÓN:

Los estudiantes de pñsumes anteriores pueden acogerse a la homologación de ésta asignatura por Electromagnetismo (01322) y Laboratorio II de Física (01326). En proporción al número de créditos anterior: 8/11 la nota final de Electromagnetismo más 3/11 la nota final de Laboratorio II de física.

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |  |
|--|--|--|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> DISEÑO GRAFICO   |  | <b>CÓDIGO:</b>   |
| <b>SEMESTRE:</b> 3   |  |  |
| <b>REQUISITOS:</b> Dibujo de Máquinas  |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 9   |
| <b>TAD:</b> 4  |  | <b>Ti:</b> 5   |
| <b>C:</b> 3  |  |  |
| <b>PROPOSITOS DEL CURSO:</b>   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adquirir criterios en la realización, manejo, análisis e interpretación de representaciones bi y tridimensionales de elementos mecánicos para la comprensión de estos aisladamente y como parte de un conjunto.</li> <li>• Lograr destreza en la ejecución y análisis de planos de conjuntos mecánicos que faciliten la comunicación en el diseño mecánico.</li> <li>• Representar e interpretar la función de los diferentes elementos mecánicos dentro de un conjunto.</li> <li>• Aplicar las herramientas de CAD en la elaboración de planos y diagramas cinemáticos.</li> <li>• Elaborar diseños gráficos de conjuntos y sistemas mecánicos que cumplan una función específica dada.</li> </ul> |  |  |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |  |
| <b>1. Introducción</b><br>1.1. NTC 2688, 2370, 2371, 2372, 2373<br>1.2. Simbología de elementos mecánicos, hidráulicos, neumáticos y eléctricos<br>1.3. Interpretación y diagramación cinemática, hidráulica y eléctrica<br><b>2. Intersecciones entre tuberías y laminas</b><br>2.1. Acoples o transiciones entre tuberías iguales<br>2.2. Acoples o transiciones entre tuberías diferentes<br>2.3. Codos de tubería de lámina<br><b>3. Manipulación de conjuntos mecánicos</b><br>3.1. Desarme y armado de conjuntos mecánicos   |  | 3.2. Análisis de funcionalidad<br>3.3. Análisis detallado de montaje, materiales, procesos de fabricación, razones de forma de partes, esquemas y/o planos<br><b>4. Análisis, interpretación y complementación de planos de maquina</b><br>4.1. Funcionalidad<br>4.2. Planos de montaje y desmontaje<br>4.3. Alternativas de complementación<br>4.4. Planos de fabricación<br><b>5. Proyecto global</b><br>5.1. Proyecto Integrador con modelamiento virtual mediante un CAD |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b>  |  |  |
| Modelo Pedagógico: Síntesis basado en el procesamiento de información, etapa de acrecentamiento y estructuración.<br>Estrategias Pedagógicas: <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Expositiva</li> <li>&gt; Interrogativa</li> <li>&gt; Tecnológica</li> <li>&gt; Investigativa</li> <li>&gt; Deliberativa</li> </ul>   |  |  |
| <b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b>  |  |  |
| Desarrollo de trabajos cortos, desarrollo de proyectos, prueba de seguimiento.   |  |  |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b>   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Catálogos de Rodamientos, Bandas y etc</li> <li>☞ DIBUJO TÉCNICO. ICONTEC, 2002</li> <li>☞ EARLE, James. Diseño gráfico en ingeniería. Fondo Educativo Interamericano. 1985</li> <li>☞ GIESECKE, Federic E. Dibujo Técnico. Limusa, 2001</li> <li>☞ NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS. ICONTEC</li> <li>☞ STRANEO Y CONSORTI. Dibujo Mecánico. México. UTEMA, 1965</li> <li>☞ TAMEZ ESPARZA, Elías. Dibujo Técnico. Limusa, 2001</li> <li>☞ THOMAS E. FRENCH. Engineering drawing and graphic technology. Mc.Graw Hill. 1988</li> <li>☞ UNIGRAPHICS SOLUTIONS. Manual de usuario de Solid Edge v. 9. 2000</li> </ul>  |  |  |
| <b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Esta asignatura podrá ser matriculada por quienes hayan cursado y aprobado las asignaturas Dibujo de máquinas I código 2105 y Dibujo de Máquinas II código 2128.  |  |  |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |   |                             |
|---|--|---|-----------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> MATERIALES II   |  | <b>CÓDIGO:</b>  | <b>SEMESTRE:</b> 4          |
| <b>REQUISITOS:</b> Materiales I   |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 9  |                             |
|   |  | <b>TAD:</b> 4   | <b>TI:</b> 5<br><b>C:</b> 3 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |  |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizar y concientizar al estudiante sobre los tipos de materiales disponibles y usados en ingeniería.</li> <li>• Conocer las diferentes técnicas para transformar las microestructuras y manipular, de acuerdo a las necesidades, las propiedades de los materiales.</li> <li>• Comprender el comportamiento general de los materiales de ingeniería y sus capacidades, de acuerdo a los efectos del entorno y las condiciones de servicio para su desempeño ingenieril.</li> <li>• Desarrollar una buena habilidad y confianza para hacer una sensata elección de materiales en el diseño de componentes, sistemas y procesos, confiables y económicos.</li> </ul>              |  |   |                             |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |   |                             |
| <b>1. Materiales de ingeniería</b><br>1.1. Introducción<br>1.2. Clasificación de los materiales en ingeniería<br>1.2.1. Materiales metálicos<br>1.2.2. Materiales no metálicos<br>1.2.3. Materiales compuestos<br>1.3. Tendencias en el uso de materiales   |  | 3.1.4. Aceros para herramientas<br>3.2. Aceros al carbono<br>3.2.1. Definición<br>3.2.2. Tratamientos térmicos de los aceros al carbono<br>3.2.3. Clasificación de los aceros al carbono<br>3.2.4. Usos y aplicaciones<br>3.3. Aceros aleados para maquinaria<br>3.3.1. Definición<br>3.3.2. Clasificación<br>3.3.3. Efectos de los elementos de aleación<br>3.3.4. Maquinabilidad<br>3.3.5. Soldabilidad<br>3.3.6. Usos y aplicaciones   |                             |
| <b>2. Materiales ferrosos - Aceros</b><br>2.1. Introducción<br>2.2. Definición de Acero<br>2.3. Tecnología para la obtención del acero<br>2.3.1. Procesos<br>2.4. Diagramas de fases hierro-carburo de hierro<br>2.4.1. Puntos principales del diagrama<br>2.4.2. Microconstituyentes<br>2.4.3. Reacciones<br>2.5. Transformaciones de fase<br>2.5.1. Enfriamiento lento<br>2.5.2. Enfriamiento rápido<br>2.6. Tratamiento térmico de los aceros<br>2.6.1. Definición<br>2.6.2. Recocido (tipos)<br>2.6.3. Normalizado<br>2.6.4. Temple (tipos y tecnología)<br>2.6.5. Revenido<br>2.6.6. Tratamientos superficiales<br>2.7. Caracterización de los aceros<br>2.7.1. Ensayo Jominy<br>2.8. Normas y especificaciones (opcional) |  | 3.4. Aceros inoxidables<br>3.4.1. Definición<br>3.4.2. Diagrama hierro-cromo<br>3.4.3. Efectos de los elementos aleantes<br>3.4.4. Clasificación de los aceros inoxidables<br>3.4.5. Corrosión<br>3.4.6. Maquinabilidad<br>3.4.7. Soldadura<br>3.4.8. Consideraciones sobre operaciones en caliente y en frío<br>3.4.9. Tratamientos térmicos en los aceros inoxidables<br>3.5. Aceros para herramientas<br>3.5.1. Definición<br>3.5.2. Principales características de los aceros para herramientas<br>3.5.3. Influencia de los elementos aleantes<br>3.5.4. Clasificación de los aceros para herramientas<br>3.5.5. Tratamiento térmico de los aceros para herramientas<br>3.5.6. Selección de aceros para herramientas<br>3.5.7. Diseño y fabricación de herramientas |                             |
| <b>3. Materiales Ferrosos - Tipo de aceros</b><br>3.1. Introducción<br>3.1.1. Aceros al carbono<br>3.1.2. Aceros Aleados  |  |   |                             |

|   |  |
|---|--|
| 3.1.3. Aceros Inoxidables   | 3.5.8. Usos y aplicaciones   |
| 3.6. Normas y especificaciones (Opcional)                         |  |
| <b>4. Materiales Ferrosos - Fundiciones</b>                       | 4.11.4. Tratamientos térmicos de las fundiciones blancas   |
| 4.1. Definición   | 4.11.5. Tratamientos térmicos de la fundición maleable   |
| 4.2. Tecnología en fundiciones                                    |  |
| 4.3. Diagramas de fase  | 4.12. Maquinabilidad de las fundiciones  |
| 4.3.1. Diagrama de fase metaestable                               | 4.12.1. Factores de maquinabilidad   |
| 4.3.2. Diagrama de fase estable                                   | 4.12.2. Constituyentes que intervienen en la maquinabilidad  |
| 4.3.3. Procesos de solidificación en fundiciones ferrosas         | 4.12.3. Maquinabilidad de las fundiciones blancas  |
|   | 4.12.4. Maquinabilidad de las fundiciones con grafito en su estructura   |
| 4.4. Influencia de los elementos aleantes                         | 4.12.5. Potencia de mecanización   |
| 4.4.1. Carbono  | 4.12.6. Efectos de los aleantes en la maquinabilidad   |
| 4.4.2. Silicio  |  |
| 4.4.3. Manganeso  | 4.13. Soldabilidad de las fundiciones  |
| 4.4.4. Azufre   | 4.13.1. Controles térmicos para la soldadura de fundiciones  |
| 4.4.5. Fósforo  | 4.13.2. Microestructuras   |
| 4.5. Clasificación de las fundiciones                             | 4.13.3. Constituyentes más importantes, su comportamiento y efectos que se originan en un proceso de soldadura |
| 4.5.1. Fundición Gris   | 4.13.4. Procedimientos de soldadura  |
| 4.5.2. Fundición blanca   | 4.13.5. Soldadura de la fundición gris   |
| 4.5.3. Fundición maleable   | 4.13.6. Soldadura de las fundiciones nodular y maleable  |
| 4.5.4. Fundición nodular  | 4.13.7. Soldadura de la fundición blanca   |
| 4.5.5. Fundición atruchada  |  |
| 4.5.6. Fundiciones aleadas  | 4.14. Normas técnicas y especificaciones   |
| 4.5.7. Fundiciones enfriadas rápidamente                          | 4.15. Aplicaciones generales   |
| 4.6. Fundición Gris   | 4.15.1. Aplicaciones típicas de la fundición gris  |
| 4.6.1. Definición   | 4.15.2. Aplicaciones típicas de las fundiciones blancas y grises de alta aleación                              |
| 4.6.2. Composición química  | 4.15.3. Aplicaciones típicas de las fundiciones nodulares  |
| 4.6.3. Microestructura  | 4.15.4. Aplicaciones típicas de las fundiciones nodulares de alta aleación                                     |
| 4.6.4. Características  | 4.15.5. Aplicaciones típicas de las fundiciones maleables  |
| 4.6.5. Tipos de fundición gris                                    |  |
| 4.7. Fundición blanca   | 4.16. Usos y aplicaciones (en el país)   |
| 4.7.1. Definición   |  |
| 4.7.2. Composición química  | <b>5. Materiales no ferrosos - Aleaciones de aluminio</b>  |
| 4.7.3. Microestructura  | 5.1. Generalidades   |
| 4.7.4. Características  | 5.1.1. Estado natural  |
| 4.8. Fundición maleable   | 5.1.2. Aluminio primario   |
| 4.8.1. Definición   | 5.1.3. Aluminio secundario   |
| 4.8.2. Composición química  | 5.2. Diagramas de fases y estructura interna   |
| 4.8.3. Microestructura  | 5.2.1. Sistema Aluminio - Cobre  |
| 4.8.4. Características  | 5.2.2. Sistema Aluminio - Magnesio   |
| 4.8.5. Tipos de fundición maleable                                | 5.2.3. Sistema Aluminio - Manganeso  |
| 4.9. Fundición nodular  | 5.2.4. Sistema Aluminio - Silicio  |
| 4.9.1. Definición   | 5.2.5. Sistema Aluminio - Zinc   |
| 4.9.2. Composición química  | 5.2.6. Sistema Aluminio - Magnesio - Silicio   |
| 4.9.3. Microestructura  |  |
| 4.9.4. Características  | 5.3. Tratamientos  |
| 4.9.5. Tipos de fundición nodular                                 | 5.3.1. Térmicos  |
| 4.10. Fundiciones Aleadas   |  |
| 4.10.1. Definición  |  |
| 4.10.2. Efectos de los elementos de aleación                      |  |
| 4.10.3. Tipos de fundiciones aleadas                              |  |
| 4.11. Tratamientos térmicos de las fundiciones                    |  |
| 4.11.1. Metalurgia de los tratamientos térmicos                   |  |
| 4.11.2. Control de las propiedades a través de la microestructura |  |
| 4.11.3. Diagramas de fase y de transformación                     |  |

|  |  |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">Isotérmica</p> <p>5.4. Influencia de los elementos aleantes</p> <p>5.5. Maquinabilidad</p> <p>5.6. Uniones de aluminio</p> <p>5.6.1. Soldadura</p> <p>5.6.2. Remachado</p> <p>5.6.3. Cintas adhesivas</p> <p>5.7. Clasificación</p> <p>5.7.1. Aleaciones según Aluminium Association</p> <p>5.7.2. Aleaciones según AFNOR</p> <p>5.7.3. Aleaciones según ICONTEC</p> <p>5.7.4. Aleaciones según ALCAN</p> <p>5.8. Especificaciones</p> <p>5.8.1. Composición química</p> <p>5.8.2. Propiedades mecánicas</p> <p>5.9. Usos y aplicaciones</p> <p><b>6. Materiales no ferrosos - Aleaciones de cobre</b></p> <p>6.1. Generalidades</p> <p>6.1.1. Estado natural</p> <p>6.1.2. Cobre primario</p> <p>6.1.3. Cobre secundario</p> <p>6.2. Clasificación</p> <p>6.2.1. Latones</p> <p>6.2.2. Bronces</p> <p>6.2.3. Cuproníqueles</p> <p>6.3. Diagramas de fase</p> <p>6.4. Influencia de elementos aleantes</p> <p>6.5. Soldabilidad</p> <p>6.6. Maquinabilidad</p> <p>6.6.1. Información técnica del maquinado</p> <p>6.6.2. Maquinado de piezas de aleaciones a base de cobre</p> <p>6.6.3. Maquinabilidad de bronce ordinarios</p> <p>6.6.4. Maquinabilidad de los latones</p> <p>6.7. Tratamiento térmico</p> <p>6.7.1. Homogenización</p> <p>6.7.2. Recocido</p> <p>6.7.3. Alivio de tensiones</p> <p>6.7.4. Endurecimiento</p> <p>6.7.5. Tratamiento térmico en latones</p> <p>6.7.6. Tratamientos térmicos en los bronce</p> <p>6.8. Normas y especificaciones</p> <p>6.8.1. SAE</p> <p>6.8.2. ASTM</p> <p>6.8.3. DIN</p> <p>6.8.4. ISO</p> <p>6.9. Usos y aplicaciones</p> | <p>5.3.2. Superficiales</p> <p><b>7. Materiales orgánicos - Polímeros</b></p> <p>7.1. Generalidades</p> <p>7.2. Definición</p> <p>7.3. Materias primas</p> <p>7.4. Métodos de obtención</p> <p>7.4.1. Polimerización</p> <p>7.4.2. Policondensación</p> <p>7.4.3. Poliadicción</p> <p>7.5. Tipos de cadenas macromoleculares</p> <p>7.5.1. Homopolímeros</p> <p>7.5.2. Copolímeros</p> <p>7.5.3. Polímezclas</p> <p>7.6. Características químicas de los componentes poliméricos</p> <p>7.7. Clasificación de los polímeros</p> <p>7.7.1. Por origen</p> <p>7.7.2. Según la organización macromolecular</p> <p>7.7.3. Por familia química</p> <p>7.7.4. Según el método de polimerización</p> <p>7.7.5. Por conformación física</p> <p>7.8. Características fisicoquímicas a escala estructural en los materiales poliméricos</p> <p>7.9. Ingredientes de composición de polímeros - aditivos y cargas</p> <p>7.10. Ventajas de los polímeros y sus propiedades</p> <p>7.11. Nomenclatura de materiales poliméricos</p> <p>7.12. Plásticos</p> <p>7.12.1. Generalidades</p> <p>7.12.2. Propiedades mecánicas de los plásticos</p> <p>7.12.3. Clasificación y designación de los materiales plásticos de acuerdo a sus características o especificaciones</p> <p>7.12.4. Plásticos para elementos de máquina</p> <p>7.12.5. Aplicaciones técnicas de los plásticos</p> <p>7.12.6. Plásticos de ingeniería</p> <p>7.12.7. Materiales plásticos cuyas propiedades aseguran un desempeño confiable en aplicaciones grado maquinaria</p> <p>7.12.8. Pautas para la selección de materiales plásticos y diseño de productos</p> <p>7.12.9. Diseño de componentes mecánicos en materiales plásticos</p> <p><b>8. Materiales inorgánicos - Cerámicos</b></p> <p>8.1. Generalidades</p> <p>8.2. Estructura</p> <p>8.3. Propiedades</p> <p>8.3.1. Mecánicas</p> <p>8.3.2. Térmicas</p> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
| <p>8.4. Clasificación</p> <p>8.4.1. Vidrios</p> <p>8.4.2. Productos de arcillas</p> <p>8.4.3. Refractarios</p> <p>8.4.4. Abrasivos</p> <p>8.4.5. Cementos</p> <p>8.4.6. Cerámicos avanzados</p> <p>8.5. Conformado de materiales cerámicos</p> <p>8.5.1. Materias primas</p> <p>8.5.2. Preparación de materias primas</p> <p>8.5.3. Conformado de cerámicos cristalinos</p> <p>8.5.4. Conformado de vidrios</p> <p>8.6. Tratamientos térmicos</p> <p>8.6.1. Secado y eliminación de aglutinante</p> <p>8.6.2. Cocido</p> <p>8.6.3. Sinterización</p> <p>8.6.4. Vitrificación</p> <p>8.6.5. Recocido</p> <p>8.6.6. Temple de vidrio</p> <p>8.6.7. Vidrio reforzado químicamente</p>   | <p>8.3.3. Eléctricas</p> <p>8.7. Características de los cerámicos más utilizados</p> <p>8.7.1. Carburo de boro</p> <p>8.7.2. Carburo de silicio</p> <p>8.7.3. Dióxido de zirconio</p> <p>8.7.4. Nitruro de aluminio</p> <p>8.7.5. Nitruro de boro</p> <p>8.7.6. Nitruro de silicio</p> <p>8.7.7. Óxido de aluminio</p> <p>8.7.8. Óxido de berilio</p> <p>8.8. Usos y aplicaciones</p> <p>9. Materiales compuestos</p> <p>9.1. Definición</p> <p>9.2. Clasificación</p> <p>9.3. Propiedades</p> <p>9.4. Conformado</p> <p>9.5. Aplicaciones</p> <p>9.6. Nuevos compuestos y últimos desarrollos</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositiva</li> <li>• Interrogativa</li> <li>• Asociativa</li> <li>• Investigativa</li> </ul>  |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b><br/>Pruebas parciales, trabajos cortos (talleres), trabajos de investigación, Exposiciones.</p>   |  |
| <p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <p>☐ ASKELAND D. R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Grupo Editorial Iberoamericano, 1998</p> <p>☐ CALLISTER W. Ciencia e ingeniería de los materiales. Vol I y II. Edit. Reverté S. A, 1998</p> <p>☐ FLINN R. A. y TROJAN P. K. Materiales de ingeniería y sus aplicaciones. Mc Graw Hill, 1994</p> <p>☐ ROY Kern &amp; MANFRED Suess. Steel Selection. A Guide for Improving Perform. John Wiley &amp; Sons, 1979</p> <p>☐ SCHACKELFORD J. F. Ciencia de los materiales. Prentice Hall Internacional, 1995</p> <p>☐ SCHAFFER y otros. Ciencia y diseño de materiales para ingeniería. CECSA, 2000</p> <p>☐ SMITH W. F. Fundamentos de la ciencia e ing. de materiales. Mc Graw Hill, 1998</p> <p>☐ Metals Handbook: Steel Selection and Properties 9ª Edición, vol. 2. ASM International. 1987</p> <p>☐ United States Steel (USS). The Making, Shaping and Treating of Steel. United States Steel Corp. 1971</p> <p>☐ Varios. Revista de plásticos modernos. 1998</p> <p>☐ PARADA Álvaro y otros. Revista Iberoamericana de Polímeros. 1993</p> |  |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Homologada con Metales Selección y Aplicación código 2860.</p>   |  |

|   |  |  |                           |  |  |
|---|--|--|---------------------------|--|--|
| <p><b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br/> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS</b><br/>         Escuela de Letras<br/>         Programa: Ciclo de Formación Complementaria</p>   |  |  |                           |  |  |
| <p><b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> INGLÉS II</p>  |  | <p><b>CÓDIGO:</b></p>                        | <p><b>SEMESTRE:</b> 3</p> |  |  |
| <p><b>REQUISITOS:</b> Inglés I</p>  |  | <p><b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12</p> |                           |  |  |
|   |  | <p><b>TAD:</b> 5</p>                         | <p><b>Ti:</b> 7</p>       |  |  |
|   |  | <p><b>C:</b> 4</p>                           |                           |  |  |
| <p><b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b></p> <p>Desarrollar en los estudiantes competencias básicas superiores en lengua extranjera (inglés) que les permitirán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interactuar de manera sencilla en lugares donde se habla inglés.</li> <li>• Entender y usar expresiones cotidianas para interactuar en lugares del diario vivir (tiendas, almacenes, bancos, hoteles, restaurantes).</li> <li>• Mantener conversaciones en situaciones de intercambio de información claro y directo.</li> <li>• Describir las condiciones de trabajo, rutinas diarias, preferencias, gustos y disgustos de él mismo y otros de forma oral y escrita.</li> <li>• Hablar de forma sencilla sobre temas familiares de su conocimiento e interés.</li> <li>• Describir experiencias y eventos pasados de forma oral y escrita.</li> <li>• Expresar sus sueños, ambiciones y planes en forma oral y escrita.</li> <li>• Argumentar de forma sencilla sus opiniones y puntos de vista.</li> <li>• Escribir reportes cortos y sencillos.</li> <li>• Escribir cartas personales que expresen detalladamente sentimientos, experiencias y eventos.</li> <li>• Encontrar información específica en avisos, propagandas, anuncios, folletos, boletines y documentos oficiales cortos.</li> <li>• Encontrar información específica en textos cortos para completar una tarea.</li> <li>• Reconocer información general en periódicos.</li> <li>• Entender discursos con lenguaje estándar y claro.</li> </ul> |  |  |                           |  |  |
| <p><b>CONTENIDO:</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tiempo presente (afirmativas, negativas y preguntas, expresiones de tiempo)                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Presente simple</li> <li>1.2 Presente continuo</li> <li>1.3 Presente perfecto &amp; presente perfecto continuo</li> </ol> </li> <li>2. Tiempo pasado (afirmativas, negativas y preguntas)                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Pasado simple</li> <li>2.2 Pasado continuo</li> <li>2.3 Pasado perfecto</li> </ol> </li> <li>3. Futuro (afirmativas, negativas y preguntas)                             <p><i>going to - Will- presente continuo</i></p> </li> </ol> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Condicionales (afirmativas, negativas, preguntas- time clauses)                             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Zero Conditional</li> <li>4.2 Primer condicional</li> <li>4.3 Segundo condicional</li> </ol> </li> <li>5. Voz pasiva (afirmativas, negativas, preguntas)</li> <li>6. Reporte de discursos</li> <li>7. Patrones de verbos (verb patterns +ing/ +infinitive)</li> <li>8. Verbos modales: obligación, permiso y probabilidad</li> <li>9. Indirect questions</li> </ol> </td> </tr> </table>                                     |  |  |                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tiempo presente (afirmativas, negativas y preguntas, expresiones de tiempo)                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Presente simple</li> <li>1.2 Presente continuo</li> <li>1.3 Presente perfecto &amp; presente perfecto continuo</li> </ol> </li> <li>2. Tiempo pasado (afirmativas, negativas y preguntas)                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Pasado simple</li> <li>2.2 Pasado continuo</li> <li>2.3 Pasado perfecto</li> </ol> </li> <li>3. Futuro (afirmativas, negativas y preguntas)                             <p><i>going to - Will- presente continuo</i></p> </li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Condicionales (afirmativas, negativas, preguntas- time clauses)                             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Zero Conditional</li> <li>4.2 Primer condicional</li> <li>4.3 Segundo condicional</li> </ol> </li> <li>5. Voz pasiva (afirmativas, negativas, preguntas)</li> <li>6. Reporte de discursos</li> <li>7. Patrones de verbos (verb patterns +ing/ +infinitive)</li> <li>8. Verbos modales: obligación, permiso y probabilidad</li> <li>9. Indirect questions</li> </ol> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tiempo presente (afirmativas, negativas y preguntas, expresiones de tiempo)                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Presente simple</li> <li>1.2 Presente continuo</li> <li>1.3 Presente perfecto &amp; presente perfecto continuo</li> </ol> </li> <li>2. Tiempo pasado (afirmativas, negativas y preguntas)                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Pasado simple</li> <li>2.2 Pasado continuo</li> <li>2.3 Pasado perfecto</li> </ol> </li> <li>3. Futuro (afirmativas, negativas y preguntas)                             <p><i>going to - Will- presente continuo</i></p> </li> </ol>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Condicionales (afirmativas, negativas, preguntas- time clauses)                             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Zero Conditional</li> <li>4.2 Primer condicional</li> <li>4.3 Segundo condicional</li> </ol> </li> <li>5. Voz pasiva (afirmativas, negativas, preguntas)</li> <li>6. Reporte de discursos</li> <li>7. Patrones de verbos (verb patterns +ing/ +infinitive)</li> <li>8. Verbos modales: obligación, permiso y probabilidad</li> <li>9. Indirect questions</li> </ol> |  |                           |  |  |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD</b></p> <p>El profesor promueve:</p>  |  |  |                           |  |  |

- Actividades de interacción alumno-alumno y alumno-profesor orientadas al desarrollo de interacción verbal y uso del lenguaje.
- Ejercicios de comprensión de textos auditivos: entrevistas, narraciones cortas, propagandas, instrucciones pausadas.
- Ejercicios de comprensión de textos escritos: instructivos, avisos, cartas, postales, notas, descripciones y artículos sencillos.
- Ejercicios de producción de textos: notas y mensajes, descripciones, diligenciar formatos, postales, y cartas.
- Ejercicios de consolidación de expresiones y estructuras gramaticales para facilitar la producción e interacción escrita y oral.

El docente fomenta la realización de:

- Actividades orientadas al desarrollo de las competencias auditivas (escucha para información específica y escucha para información general).
- Actividades encaminadas al desarrollo de las competencias lectoras (lectura para información específica y general).
- Ejercicios para la consolidación de expresiones y estructuras gramaticales.

#### **EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Para tener derecho a presentar el examen final el estudiante debe asistir a:

Evaluación del trabajo independiente

Primer parcial: 15%

Segundo parcial: 25%

Trabajo independiente: 10% (Los estudiantes tendrán entre 10 y 16 evaluaciones de trabajo independiente)

Prueba estándar: 50%

El promedio de la prueba estándar y las otras notas debe ser igual o superior a 3.6 para considerarse aprobado el curso.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

☞ JOHN AND LIZ SOARS, New Headway Preintermediate, Oxford, 2.000

**PLAN DE TRANSICIÓN:** (Homologación de la asignatura en función del plan de estudios actual)

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |   |               |
|--|--|---|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Cálculo III   |  | CÓDIGO:   | SEMESTRE: III |
| REQUISITOS: Cálculo II<br>Es obligatoria para todas las Ingenierías.   |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12  |               |
|  |  | TAD: 4  | TI: 8<br>C: 4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |   |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiar nociones generales sobre los diferentes tipos de funciones de varias variables y algunos aspectos geométricos relacionadas con estas.</li> <li>Estudiar e interpretar los conceptos de: límite de una función de varias variables, derivada direccional y derivada total, integral múltiple e integral de línea.</li> <li>Se espera que los estudiantes adquieran alguna destreza operativa e intuitiva en el cálculo e interpretación de las derivadas parciales, de la noción de derivada y en el cálculo de integrales dobles, triples y de línea. Además que logren hacerse a algunas ideas sobre las relaciones existentes entre los cursos de matemáticas estudiados previamente.</li> </ul>                         |  |   |               |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |   |               |
| <p><b>1. Funciones de varias variables:</b> Campos escalares y vectoriales, algunos aspectos geométricos relacionados con conjuntos del plano, grafica y conjuntos de nivel. Límite de un campo escalar en un punto, algunas propiedades básicas para el cálculo de límites, continuidad de un campo escalar en un punto, límites y continuidad de un campo vectorial. Derivada parcial y direccional.</p> <p><b>2. Derivación:</b> Derivada total en un punto para un campo escalar con su interpretación geométrica, gradiente y la relación entre derivación y derivada direccional. Derivada de un campo vectorial y regla de la cadena. Máximos y mínimos de campos escalares en dos variables, multiplicadores de Lagrange y el criterio de la segunda derivada.</p> |  | <p><b>3. Integral múltiple:</b> Definición de integral de un campo escalar en dos variables sobre regiones rectangulares y el cálculo por integración reiterada, la integral sobre regiones de tipo mas general y su cálculo utilizando el teorema de Fubini, interpretación de la integral como volumen y como modelo para calcular centros de masa de regiones planas. Integral triple. Cambio de variable destacando: coordenadas polares, cilíndricas, esféricas y cambios lineales.</p> <p><b>4. Integral de línea:</b> Definición de trayectorias en el plano y el espacio, reparametrizaciones, definición de integrales de línea de un campo vectorial y su interpretación como trabajo. Teoremas fundamentales del cálculo para integrales de línea. Campos gradientes y cálculo de potenciales. Teorema de Green.</p> |               |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b>  |  |   |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Exposición del profesor con la participación activa de los estudiantes.</li> <li>Entrega de ejercicios sobre cada capítulo con el fin de propiciar una mejor utilización de las horas de consulta, como también el trabajo individual y colectivo.</li> <li>Divulgación de tópicos relacionados con el curso.</li> <li>Auxiliares que permitan orientar a los estudiantes en su estudio.</li> </ul>   |  |   |               |
| <b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA</b>   |  |   |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Las actividades de evaluación que se plantean a continuación deben tomarse como un punto de partida mínimo.</li> <li>Exámenes parciales individuales sobre cada tema, en total cuatro.</li> <li>Valoración del trabajo verificable del estudiante, bien sea con su participación activa en las clases o su trabajo presentado en horas de consulta.</li> </ul>  |  |   |               |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b>   |  |   |               |
| <p>☐ APOSTOL, Tom M. Calculus, Vol. II, Ed. Reverte, Colombia. 1988</p> <p>☐ PURCELL, Edwin J. &amp; VASRBERG, D. Cálculo con Geometría Analítica, 6a. edición, Editorial Prentice-Hall.</p>   |  |   |               |

México. 1992

- ☐ SWOKOVSKI, Earl W. **Cálculo con Geometría Analítica**, Grupo Editorial Iberoamericana, México. 1989
- ☐ MARDSEN, J. & TROMBA, A. **Cálculo vectorial**, tercera edición, Addison-Wesley, 1991
- ☐ PITA Ruiz, C.. **Calculo vectorial**. Prentice Hall Interamericana. 1995
- ☐ AMAZIGO, Jhon C. & LESTER A. Rubinfeld. **Calculo avanzado**. McGraw-Hill. 1998

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Conserva el nombre

|   |  |   |                             |
|---|--|---|-----------------------------|
| <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br><b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |   |                             |
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> ESTÁTICA  |  | <b>CÓDIGO:</b>  | <b>SEMESTRE:</b> 3          |
| <b>REQUISITOS:</b> Física I   |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12   |                             |
|   |  | <b>TAD:</b> 4   | <b>TI:</b> 8<br><b>C:</b> 4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar en el estudiante de Ingeniería la habilidad de analizar cualquier problema en forma lógica empleando para su solución unos cuantos principios básicos.</li> <li>• En la parte inicial del curso se introducen los principios vectoriales aplicados a la mecánica en especial para resolver problemas generales en dos y tres dimensiones.</li> <li>• Posteriormente se cambian los procedimientos de solución al sistema escalar para la solución de problemas generales en dos y tres dimensiones, también.</li> <li>• Aplicaciones de los sistemas vectorial y escalar a temas específicos de la ingeniería relacionados con la mecánica.</li> </ul>  |  |   |                             |
| <b>CONTENIDO:</b><br><b>I. Equilibrio vectorial</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Identificación de un vector posición componentes rectangulares y sus ángulos direccionales</li> <li>1.2 Identificación de un vector fuerza componentes rectangulares y sus ángulos direccionales</li> <li>1.3 Vectores unitarios U               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1 Vector unitario de posición</li> <li>1.3.2 Vector unitario de Fuerza</li> </ol> </li> <li>1.4 Combinación de los vectores posición y de fuerza en el espacio</li> <li>1.5 Resultante de fuerzas concurrentes en el espacio               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.5.1 Paralelogramo de dos vectores posición y paralelogramo de dos vectores fuerza</li> <li>1.5.2 Combinación de los dos paralelogramos anteriores</li> </ol> </li> <li>1.6 Equivalencias               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.6.1 Fuerzas internas y externas</li> <li>1.6.2 Principios de transmisibilidad</li> </ol> </li> <li>1.7 Producto vectorial               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.7.1 Teorema de Varignon</li> <li>1.7.2 Producto punto o escalar entre dos vectores</li> </ol> </li> <li>1.8 Angulo entre dos vectores               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.8.1 Proyección de un vector sobre un eje</li> <li>1.8.2 Triple producto vectorial</li> </ol> </li> <li>1.9 Momento de una fuerza con respecto a un punto de un eje               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.9.1 Momento torsor</li> <li>1.9.2 Momento flector</li> </ol> </li> <li>1.10 Cupla, momento de un par y traslado lateral</li> </ol> |  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.11 Equivalencia activa en un punto específico de un cuerpo solicitado por fuerzas y momentos</li> <li>1.12 Equilibrio vectorial de cuerpos rígidos               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.12.1 Fuerzas activas y reactivas</li> <li>1.12.2 Reacciones en los soportes y contacto de los cuerpos rígidos</li> </ol> </li> <li>1.13 Diagrama de cuerpo libre, DCL</li> </ol> <b>2. Equilibrio escalar:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 CALCULO DE RESULTANTE, método del paralelogramo               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Ley del paralelogramo</li> <li>2.1.2. Axioma</li> <li>2.1.3. Demostración experimental del paralelogramo</li> </ol> </li> <li>2.2. Componentes de una fuerza en un plano               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Ley de senos y del coseno</li> </ol> </li> <li>2.3. Resultante de fuerzas concurrentes coplanares</li> <li>2.4. Resultante de fuerzas y resultante geométrica</li> <li>2.5. Cálculo de la distancia entre dos puntos en el espacio               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. Coordenadas del punto medio de una recta</li> <li>2.5.2. Coordenadas de un punto cualquiera de una recta a una distancia de uno de sus extremos</li> </ol> </li> <li>2.6. Angulos direccionales de una recta en el espacio</li> <li>2.7. Angulo entre dos rectas en el espacio</li> <li>2.8. Resultante de fuerzas concurrentes en el espacio</li> </ol> |                             |

|  |   |
|--|---|
| <p>de una fuerza</p> <p>fuerza distancia</p> <p>2.8.2 Fuerza y componentes rectangulares en el espacio</p> <p>2.8.3 Angulos directores y sus cosenos directores.</p> <p>2.9 Equivalencias</p> <p>2.9.1 Fuerzas internas y extremas</p> <p>2.9.2 Desarmando</p> <p>2.9.3 Partiendo</p> <p>2.10 Principio de transmisibilidad</p> <p>2.10.1 Momento alrededor de un punto</p> <p>2.10.2 Momento alrededor de una recta</p> <p>2.11 La cupla perfecta</p> <p>2.11.1 La cupla imperfecta</p> <p>2.11.2 Traslado lateral paralelo de una fuerza</p> <p>2.12 Momentos de una fuerza con respecto a un punto de un eje</p> <p>2.12.1 Momento torsor</p> <p>2.12.2 Momento flector</p> <p>2.13 Equivalencia activa en un punto específico de un cuerpo solicitado por fuerzas y momentos</p> <p>2.14 Equilibrio escalar de cuerpos rígidos</p> <p>2.14.1 Fuerzas activas y reactivas</p> <p>2.14.2 Reacciones en los apoyos o soportes y contactos de los cuerpos rígidos (2D y 3D)</p> <p>2.15 Equilibrio de la partícula o de fuerzas concurrentes</p> <p>2.16 Equilibrio de cuerpos con fuerzas no concurrentes</p> <p>2.16.1 Diagrama de cuerpo libre, DCL.</p> <p><b>3. Estructuras</b></p> <p>3.1. Método de los nodos</p> <p>3.2. Método de las secciones</p> <p>3.3. Postensión, pretensión; superposición y simultaneidad</p> | <p>2.8.1. CALCULO DE RESULTANTE, método</p> <p><b>4. Marcos</b></p> <p>4.1. Pivotes o pasadores con más de dos elementos</p> <p>4.1.1. Barras de dos pivotes libres con peso o carga</p> <p>4.2. Marcos con elementos curvos, mototambores, correderas, poleas, resortes espirales, resortes de tenso-compresión, collarines, actuadores hidráulicos, etc.</p> <p><b>5. Fricción</b></p> <p>5.1. Fricción real. Fricción potencial</p> <p>5.2. Cuñas</p> <p>5.3. Rozamiento tangencial, cojinetes radiales, axiales</p> <p>5.4. Tornillo de potencia</p> <p>5.5. Rodadura. Bandas y correas</p> <p><b>6. Máquinas</b></p> <p>6.1. Máquinas a base de poleas y palancas</p> <p>6.2. Mecanismos de cuatro barras</p> <p>6.3. Mecanismos de fuerza infinita</p> <p>6.4. Mecanismos de barras paralelas</p> <p>6.5. Mecanismos con tornillos de potencia</p> <p><b>7. Centroides y momentos de inercia</b></p> <p>7.1 Centro de gravedad, centro de masa y centroide de áreas y de volúmenes</p> <p>7.2 Momento de inercia, producto de inercia y radio de giro</p> <p>7.3 Momentos principales de inercia. Círculo de Mohr</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b></p>   |   |
| <p>Modelo Pedagógico: Síntesis basado en el procesamiento de información, etapa de acrecentamiento y estructuración.</p> <p>Estrategias Pedagógicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Expositiva</li> <li>&gt; Interrogativa</li> <li>&gt; Asociativa</li> <li>&gt; Tecnológica</li> <li>&gt; Investigativa</li> <li>&gt; Promoción del desempeño y la acción</li> </ul>  |   |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b><br/>Quices, previos, modelamiento virtual y físico comparativo, trabajos de investigación sobre aplicaciones.</p>   |   |
| <p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <p>BEER, Ferdinand P &amp; JOHNSTON, E. Rusell. Mecánica vectorial para Ingenieros estática. McGraw Hill 1997</p>  |   |

- 📖 HIBBELER, R.C. Ingeniería Mecánica, ESTÁTICA. Prentice Hall. 1996
- 📖 MERIAM, J.L. ESTÁTICA, Jhon Wiley N.Y. 1994
- 📖 W. KING, Wilton & MCGILL, David. Mecánica para Ingenieros, ESTÁTICA. Grupo Editorial Iberoamericana. 1991

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Homologa con Estática código 2801. Puede ser matriculada por quienes hayan cursado y aprobado las asignaturas Mecánica código 1321 ó Física I.

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |  |               |
|--|--|--|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: LABORATORIO DE MATERIALES   |  | CÓDIGO:  | SEMESTRE: 5   |
| REQUISITOS: Materiales II  |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 3  |               |
|  |  | TAD: 2   | TI: 1<br>C: 1 |
| <b>PROPOSITOS DEL CURSO:</b>   |  |  |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizar al estudiante con las técnicas de laboratorio y preparación de muestras para el ensayo de materiales, y sus efectos sobre los resultados obtenidos.</li> <li>• Estudiar el efecto del contenido de carbono sobre la microestructura del acero obtenido mediante enfriamiento lento (aceros hipoeutectóides, eutectóides e hipereutectóides).</li> <li>• Estudiar el efecto de diferentes velocidades de enfriamiento por inmersión sobre la dureza y la microestructura del acero.</li> <li>• Reconocer, mediante un manejo apropiado de los datos y una buena interpretación de los resultados, el comportamiento de los materiales sometidos a cargas</li> <li>• Obtener experimentalmente las principales propiedades mecánicas de un material.</li> <li>• Comprender la manera como las propiedades mecánicas de un material pueden relacionarse y modificarse.</li> </ul>   |  |  |               |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |  |               |
| <b>1. Ensayo de materiales y elaboración de informes</b><br>1.1 Reglamento y cuidados especiales dentro del laboratorio<br>1.2 Manejo de datos y elaboración de curvas<br>1.3 Cifras significativas<br>1.4 Elaboración del informe de laboratorio<br><b>2. Preparación de muestras metalográficas</b><br>2.1 Corte, disposición y pulido de muestras para ensayos de metalografía.<br><b>3. Aceros al carbono: influencia del contenido de carbono en las fases de equilibrio</b><br>3.1 Observación y análisis de las estructuras de los aceros Hipo-eutectóides, Eutectóides e Hiper-eutectóides.<br><b>4. Tratamiento térmico del acero</b><br>4.1. Temple del acero. Dureza de la Martensita con respecto al contenido de de carbono.<br>4.2. Revenido del acero. Dureza de la martensita revenida, con respecto a la temperatura del proceso.<br><b>5. Templabilidad: ensayo yomminy</b><br>5.1 Obtención de curvas de Templabilidad<br><br><b>6. Ensayos de dureza</b><br>6.1. Dureza Brinell<br>6.2. Dureza Rockwell<br>6.3. Dureza Vickers |  | <b>7. Ensayo de tracción</b><br>7.1. Obtención del diagrama $\sigma - \epsilon$ para un material dúctil y para un material frágil<br>7.2. Obtención de las principales propiedades mecánicas relacionadas con el ensayo<br><br><b>8. Ensayo de compresión</b><br>8.1 Obtención del diagrama $\sigma - \epsilon$ para un material dúctil y para un material frágil<br>8.2 Obtención de las principales propiedades mecánicas relacionadas con el ensayo<br>8.3 Relación entre las propiedades obtenidas en este ensayo y las obtenidas en los ensayos anteriores<br><br><b>9. Ensayo de impacto</b><br>9.1 Obtención de la energía de impacto necesaria para romper probetas de materiales metálicos dúctiles y frágiles<br>9.2 Significado de los resultados de un ensayo de impacto y comparación con el módulo de tenacidad del respectivo material<br><br><b>10 Ensayo de torsión</b><br><br>10.1 Obtención de los diagramas $\tau - \gamma$ para un material dúctil y para un material frágil<br>10.2 Obtención de las principales propiedades mecánicas relacionadas con el ensayo<br>10.3 Comparación de las propiedades obtenidos en este ensayo y las obtenidas en los |               |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>11. Efecto de las entalladuras sobre la resistencia a la tracción</b></p> <p>11.1 Obtención de la resistencia a la tracción para probetas con diferentes grados de entalladuras</p> <p>11.2 Análisis de los resultados obtenidos</p> <p><b>12. Efecto del tratamiento térmico sobre las propiedades mecánicas relacionadas con el ensayo de tracción</b></p> <p>12.1 Obtención de las principales propiedades mecánicas en probetas sin tratamiento y en probetas tratadas térmicamente</p> <p>12.2 Análisis de los resultados obtenidos</p> <p><b>13. Efecto del acabado superficial sobre las propiedades mecánicas relacionadas con el ensayo de tracción</b></p>   | <p>ensayos de tracción y de compresión</p> <p>13.1 Obtención de las principales propiedades mecánicas en probetas con diferentes grados de acabado superficial.</p> <p>13.2 Análisis de los resultados obtenidos.</p> <p><b>14. Efecto del tamaño de la probeta sobre las propiedades mecánicas relacionadas con el ensayo de tracción</b></p> <p>14.1 Obtención de las principales propiedades mecánicas en probetas de diferente tamaño</p> <p>14.2 Análisis de los resultados obtenidos</p> <p><b>15. Socialización de los temas de investigación</b></p> <p>15.1 Exposición y discusión de los resultados obtenidos en las diferentes investigaciones experimentales realizadas</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b></p>   |   |
| <p>Conferencia, realización de las actividades propias del ensayo, manejo y análisis de datos, observaciones y conclusiones, presentación de informes.</p>   |   |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b></p>   |   |
| <p>Desarrollo de las prácticas, presentación de informes, examen final.</p>  |   |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p>  |   |
| <p>☞ ASKELAND, D. R. Ciencia e ingeniería de los materiales. Grupo Editorial Iberoamericano. 1998.</p> <p>☞ ASTM Standars. ASTM. 1990.</p> <p>☞ CALLISTER, W. F. Ciencia e ingeniería de los materiales Vol.: I y II. Prentice Hall International. 1995.</p> <p>☞ GONZÁLEZ J. L. Mecánica de fractura: bases y aplicaciones. Noriega Limusa. 1998.</p> <p>☞ KEYSER, C. A. Técnicas de laboratorio para pruebas de materiales. Limusa. 1990.</p> <p>☞ Normas técnicas colombianas. ICONTEC. 1995.</p> <p>☞ SCHACKELFORD, J. F. Ciencia de los materiales. Prentice Hall International. 1995.</p> <p>☞ SCHAFFER Y OTROS. Ciencia y diseño de materiales para ingeniería. CECSA. 2000.</p> <p>☞ SMITH, W. F. S. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. Mc Graw Hill. 1998.</p> |   |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Homologada con los Laboratorios de Metales y Aleaciones de Ingeniería código 3246 y de Resistencia de Materiales I código 2704.</p>  |   |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS   |  |                             |
| Escuela de Ingeniería Mecánica   |  |                             |
| Programa de Ingeniería Mecánica  |  |                             |
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> PROCESOS DE MANUFACTURA  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> 5          |
| <b>REQUISITOS:</b> Materiales II   | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 9</b>   |                             |
|  | <b>TAD:</b> 4  | <b>TI:</b> 5<br><b>C:</b> 3 |
| <b>PROPOSITOS DEL CURSO:</b>   |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer, estudiar y describir los diferentes procesos de manufactura relacionados con el campo de la Ingeniería Mecánica</li> <li>• Capacitar al estudiante para que desde los puntos de vista tecnológico y económico, pueda seleccionar el proceso más adecuado para la manufactura de un componente mecánico o un producto. Los procesos a considerar son: fundición, moldeo y procesos afines; metalurgia de polvos, cerámicos y procesamiento de superficies; conformado y trabajo de metales; procesos con remoción de material (maquinado); procesos de unión y ensamble.</li> </ul>   |  |                             |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |                             |
| <p><b>1. Fundición, moldeo y procesos afines</b></p> <p>1.1. Fundamentos de la fundición de metales</p> <p>1.1.1. Tecnología de la fundición</p> <p>1.1.2. Calentamiento y vaciado</p> <p>1.1.3. Solidificación y enfriamiento</p> <p>1.2. Procesos de la fundición de metales</p> <p>1.2.1. Fundición en arena</p> <p>1.2.2. Procesos alternativos</p> <p>1.2.3. Práctica de la fundición</p> <p>1.2.4. Calidad de la fundición</p> <p>1.2.5. Metales para fundición</p> <p>1.2.6. Consideraciones para el diseño de productos</p> <p>1.3. Procesos de conformado para plásticos</p> <p>1.3.1. Proceso y equipos de extrusión de plástico</p> <p>1.3.2. Moldeo por inyección, procesos y equipos</p> <p>1.3.3. Termoformado de productos de plástico</p> <p>1.3.4. Procesamiento y formado de espumas de polímeros</p> <p>1.4. Manufactura de productos de vidrio</p> <p>1.4.1. Piezas de vidrio, vidrio plano y tubular, fibras de vidrio, tratamiento térmico y acabado de vidrio</p> <p><b>2. Pulverimetría, cerámicos y procesamiento de superficies</b></p> <p>2.1. Metalurgia de polvos</p> <p>2.1.1. Categorización de los polvos</p> <p>2.1.2. Producción de polvos</p> <p>2.1.3. Prensaado y sinterizado</p> <p>2.1.4. Materiales y productos para metalurgia</p> <p>2.1.5. Consideraciones de diseño</p> <p>2.2. Procesamiento de productos cerámicos</p> <p>2.2.1. Materias primas y su preparación</p> <p>2.2.2. Procesos de formado</p> <p>2.2.3. Procesos de formación alternativos</p> | <p>2.2.4. Procesamiento de cermets</p> <p>2.2.5. Consideraciones para el diseño de productos</p> <p>2.3. Procesamiento de superficies</p> <p>2.3.1. Limpieza química y limpieza mecánica de superficies</p> <p>2.3.2. Deposición física y química de vapor en superficies</p> <p><b>3. Conformado y trabajo de metales</b></p> <p>3.1. Laminado</p> <p>3.1.1. Laminado plano, laminado de perfiles, molinos laminadores</p> <p>3.2. Forjado</p> <p>3.2.1. Forjado con matriz abierta, con matriz impresora, forjado sin rebaba</p> <p>3.2.2. Matrices de forjado, martinets y prensas, dispositivos y utilajes</p> <p>3.3. Extrusión</p> <p>3.3.1. Clasificación y análisis, dados y prensas de extrusión</p> <p>3.4. Trefilado</p> <p>3.4.1. Proceso y equipos de trefilado</p> <p>3.4.2. Estirado de tubos</p> <p>3.5. Conformado de lámina</p> <p>3.5.1. Operaciones de corte, doblado y embutido</p> <p>3.5.2. Matrices y prensas para procesos de conformado de láminas metálicas</p> <p><b>4. Procesos con remoción de material</b></p> <p>4.1. Teoría del maquinado de metales</p> <p>4.1.1. Tecnología del maquinado, teoría de la formación de viruta, modelo de corte</p> <p>4.1.2. Energía, potencia y temperatura en el corte</p> <p>4.1.3. Geometría de las herramientas</p> <p>4.1.4. Fluidos de corte</p> |                             |

|  |   |
|--|---|
| <p>4.2. Tecnología de las herramientas de corte</p> <p>4.2.1. Vida de las herramientas</p> <p>4.2.2. Materiales para herramientas</p> <p>4.3. Operaciones de maquinado y maquinas – herramienta</p> <p>4.3.1. Torneado y torno</p> <p>4.3.2. Taladrado y taladro</p> <p>4.3.3. Fresado y fresadora</p> <p>4.3.4. Centros de maquinado</p> <p>4.3.5. Formas, tolerancias y acabado superficial, maquinabilidad, condiciones de corte</p> <p>4.3.6. Consideraciones para el diseño del producto maquinado</p> <p>5. Procesos de unión y ensamble</p> <p>5.1. Fundamentos de soldadura</p> <p>5.1.1. Tecnología de la soldadura, unión por soldadura, la física de la soldadura</p> <p>5.1.2. Características de la junta soldada</p> | <p>5.2. Procesos de soldadura</p> <p>5.2.1. Arco eléctrico, resistencia, oxígeno y gas combustible, fusión, soldadura en estado sólido</p> <p>5.2.2. Procesos MIG –TIG</p> <p>5.2.3. Calidad de la soldadura</p> <p>5.2.4. Consideraciones de diseño en soldadura</p> <p>5.3. Otros procesos de ensamble</p> <p>5.3.1. Uniones adhesivas, sujetadores roscados, remaches, tornillos, interferencia</p> <p>5.3.2. Consideraciones de diseño para uniones</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b></p>  |   |
| <p>Exposición teórica por parte del docente con participación activa de los estudiantes. Trabajos en grupo y trabajos de investigación. Talleres sobre análisis crítico de temas y procesos en consideración. Exposiciones, videos y visitas técnicas relacionadas con estudio de procesos específicos.</p>  |   |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b><br/>Quices, previos, trabajos.</p>  |   |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <p>☐ CHILES, Vic et, Al. Principios de ingeniería de manufactura. CECSA. 1999</p> <p>☐ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna. Prentice-Hall, 1997</p> <p>☐ KAZANAS, H. C. Procesos básicos de manufactura. MC Graw-Hill. 1989</p> <p>☐ LASHERAS ARIAS. Procedimientos de fabricación y control. Cedel Rossi. 1988</p> <p>☐ STEMMER, Caspar Erich. Ferramentas de corte. UFSC. 1993</p> <p>☐ ROSSI, Mario. Máquinas herramientas modernas. Científico-Médica. 1981</p>  |   |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Homologada con Procesos de Manufactura código 2507.</p>  |   |

|  |  |   |                             |
|--|--|---|-----------------------------|
| <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br><b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |   |                             |
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> Ecuaciones Diferenciales   |  | <b>CÓDIGO:</b>  | <b>SEMESTRE:</b> IV         |
| <b>REQUISITOS:</b> Cálculo III<br>Es obligatoria para todas las Ingenierías.   |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12   |                             |
|  |  | <b>TAD:</b> 4   | <b>TI:</b> 8<br><b>C:</b> 4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |   |                             |
| Con el curso de Ecuaciones Diferenciales el estudiante : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliará su conocimiento del lenguaje matemático y físico para la construcción de modelos descritos a través de ecuaciones diferenciales con el objetivo de comprender y explicar los procesos y fenómenos "físicos".</li> <li>• Elaborará sus propios modelos a través de datos usando para esto algunos de los modelos presentados en la clase.</li> <li>• Resolverá ecuaciones diferenciales por medio de métodos analíticos.</li> <li>• Interpretará las soluciones que obtiene por medio de los métodos analíticos, cualitativos y numéricos.</li> <li>• Usará el software correspondiente para resolver las ecuaciones diferenciales por métodos numéricos.</li> </ul> |  |   |                             |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |   |                             |
| <b>1. Concepto de modelo.</b><br><br>Clasificación de los modelos. El proceso de modelación matemática. Modelos Matemáticos. Problemas bien puestos. Planteamiento de problemas que se describen mediante un modelo de ecuaciones diferenciales ordinarias.  |  | <b>4. Ecuaciones diferenciales de segundo orden.</b><br><br>Variación de parámetros. Método de los coeficientes indeterminados. Forzamiento y resonancia.   |                             |
| <b>2. Definición de ED.</b><br><br>Clasificación. Teorema de Existencia y Unicidad. Método analítico: separación de variables. Método cualitativo: campos de pendiente. Procedimiento numérico: Método de Euler. Métodos Analíticos. Cambio de variables. Ecuaciones diferenciales lineales. Método de variación de parámetros. Ecuaciones diferenciales autónomas. Concepto de solución de equilibrio; línea de fase. Clasificación de los puntos de equilibrio. Bifurcaciones.   |  | <b>5. Transformada de Laplace.</b><br><br>Transformadas de Laplace de funciones discontinuas. El método de transformadas de Laplace. Transformadas inversas de Laplace. Observaciones concernientes a la existencia y unicidad de las transformadas inversas de Laplace. Función delta y forzamiento de impulso. Convoluciones. |                             |
| <b>3. Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden.</b><br><br>Modelación por medio de sistemas. Geometría de sistemas. Solución de línea recta. Planos fase para sistemas con valores propios reales. Valores propios complejos. Casos especiales: valores propios repetidos y cero. Concepto de la estabilidad de la solución.   |  | <b>6. Solución de ED por medio de series.</b><br><br>Serie de potencia. Convergencia de una serie de potencias. El método de la serie de Taylor. El método de Frobenius. La ecuación diferencial de Bessel.   |                             |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b>  |  |   |                             |
| El docente impartirá el curso a través de lecciones magistrales acompañadas de sesiones de trabajos prácticos para consolidar los conceptos teóricos desarrollados. En ellas, además de otros, se presentarán  |  |   |                             |

problemas de ingeniería descritos a través de ED, que fundamentalmente se resolverán de manera analítica y cualitativa. Se realizarán talleres tanto en el aula de clase como en el laboratorio de informática de la Escuela de Matemática a través de software especializado.

Los estudiantes a través de proyectos de clases que deberán ser entregados el primer día de clase construirán, aplicarán y resolverán modelos matemáticos descritos por ED. La presentación de informes se realizará de acuerdo a un formato establecido, que consiste en:

- a. Planteamientos de las hipótesis a usar.
- b. Determinación de las dimensiones físicas de las variables.
- c. Construcción del conjunto de ecuaciones que rigen el sistema.
- d. Solución de las ecuaciones pertinentes.
- e. Verificación del modelo comparando sus resultados con los datos experimentales (en lo posible)
- f. Refinación del modelo si es necesario
- g. Interpretación de los resultados

#### **EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

1. Se realizarán en el semestre cuatro evaluaciones.
2. Deben haber por lo menos dos evaluaciones escritas.
3. Las ponderaciones para cada una de las evaluaciones serán asignadas por el profesor.

Las evaluaciones le permitirá al Docentes conocer si los estudiantes:

- a. Aplican correctamente los métodos analíticos para la solución de ED
- b. Interpretan las soluciones de las ED.
- c. Grafican las soluciones de ED.
- d. Resuelven las ED usando el enfoque cualitativo (campo de pendiente; línea fase, espacio fase para ED autónomas).
- e. Realizan el paso del mundo real al mundo matemático y viceversa.

#### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ❑ BLANCHARD P., DEVANEY R. & THOMSON G. Ecuaciones Diferenciales. 1997.
- ❑ ZILL, Dennis G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. Mexico : International Thomson Editores, 1997
- ❑ SIMMONS, George F. y ROBERTSON, John S. Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas. Editorial McGraw Hill, 2ª. Edición. Madrid, 1993.
- ❑ NAGLE, R.K. y SAFF E. B. Fundamentos de Ecuaciones Diferenciales. Editorial Addison Wesley Iberoamericana, 2ª. Edición, 1996
- ❑ LOMEN, David & LOVELOCK, David. Ecuaciones Diferenciales a través de gráficas, modelos y datos. Mexico. CECSA. 2000.
- ❑ GOLUBITSKY, Martín & DELLNITZ, Michael. Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales, con uso de Matlab. Internacional THOMSON, 1997

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Conserva el nombre

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |  |               |
|---|--|--|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: DISEÑO BASICO  |  | CÓDIGO:  | SEMESTRE: 5   |
| REQUISITOS: Diseño Gráfico  |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12   |               |
|   |  | TAD: 5   | TI: 7<br>C: 4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |  |  |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar al estudiante la visión global del concepto de Diseño</li> <li>• Incentivar los procesos creativos</li> <li>• Estudiar y aplicar el proceso básico de diseño para la solución de problemas de ingeniería</li> </ul>  |  |  |               |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |  |               |
| <b>1. Introducción</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Definición de diseño</li> <li>1.2. Clasificación del diseño</li> <li>1.3. Requisitos para ser diseñador</li> <li>1.4. Diseño Mecánico</li> <li>1.5. Ingredientes del diseño</li> </ol>   |  | <b>5. Recomendaciones de forma y proporcionamiento de partes para producir buenos diseños</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Forma y proporciones de piezas con esquinas y cantos</li> <li>5.2. Recomendaciones de forma para manufactura</li> </ol>  |               |
| <b>2. La creatividad</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Definición</li> <li>2.2. Objetivos y limitaciones</li> <li>2.3. Características de las personas creativas</li> <li>2.4. El proceso creativo</li> <li>2.5. La predisposición psicológica</li> <li>2.6. Experimentos de ruptura de predisposición</li> <li>2.7. Generación de ideas</li> <li>2.8. Inversión</li> <li>2.9. Analogía</li> <li>2.10. Empatía</li> <li>2.11. Fantasía</li> <li>2.12. Búsqueda sistémica de nuevas combinaciones</li> <li>2.13. Balance entre el pensamiento convergente y divergente.</li> <li>2.14. Técnicas Formativas para la creatividad Papiroflexia, tangrama y otras</li> </ol> |  | <b>6. Análisis funcional de mecanismos, dispositivos máquinas y sistemas mecánicos</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1. Analizar funcionalidad</li> <li>6.2. Desarme y armado</li> <li>6.3. Analizar detalladamente: función, montaje, material y forma de partes.</li> <li>6.4. Hacer esquemas y/o planos y/o diagramas cinemáticos</li> <li>6.5. Analizar funcionalidad y diseño sobre planos</li> <li>6.6. Interpretación de planos</li> </ol>   |               |
| <b>3. Estudio de casos de creatividad</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Introducción</li> <li>3.2. Ejemplos de soluciones de creatividad</li> <li>3.3. Estudio en grupo de soluciones de casos</li> <li>3.4. Problemas propuestos para resolver en grupo</li> </ol>   |  | <b>7. Aspectos ergonómicos aplicados al diseño</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Definiciones básicas: ergonomía, antropometría, biomecánica y biónica.</li> <li>7.2. Interfaz persona - máquina: sistemas manuales, mecánicos y automáticos</li> <li>7.3. Dispositivos sensitivos: visuales, auditivos y táctiles</li> <li>7.4. Relaciones dimensionales persona - máquina y ambiente de trabajo</li> <li>7.5. Capacidad y relación carga - frecuencia en la interfaz persona-máquina.</li> <li>7.6. Análisis biomecánico en la naturaleza</li> </ol> |               |
| <b>4. El proceso básico de diseño</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Introducción y diagrama de bloques del proceso</li> <li>4.2. Preliminares de todo proceso de diseño</li> <li>4.3. Definición del problema</li> <li>4.4. Documentación y generación de ideas</li> <li>4.5. Evaluar y realizar análisis preliminares</li> <li>4.6. Refinar el diseño</li> <li>4.7. Planos detallados</li> <li>4.8. Manufactura</li> </ol>   |  | <b>8. Conceptos generales de diseño mecatrónico</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>8.1. Aproximación conceptual</li> <li>8.2. Historia y definiciones</li> <li>8.3. Tres tipos de diseño: mecánico, electromecánico y mecatrónico</li> <li>8.4. Cómo afecta la mecatrónica a los ingenieros de diseño y de mantenimiento</li> </ol>  |               |
|   |  | <b>9. Proyectos de diseño</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>9.1. Desarrollo de un proyecto modelo</li> </ol>  |               |

**ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI**

Modelo Pedagógico: Síntesis basado en el procesamiento de información, etapa de estructuración y afinación.

Estrategias Pedagógicas:

- Expositiva
- Interrogativa
- Asociativa
- Tecnológica
- Investigativa
- Promoción del desempeño y la acción
- Deliberativa

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Desarrollo de trabajos cortos, desarrollo de proyectos, prueba de seguimiento.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- 📖 BELIAEV, V. N. y otros. Atlas de elementos de máquinas y mecanismos. Ediciones CEAC
- 📖 CRAIG, Kevin. Introduction to mechatronics system design with applications
- 📖 DIFFRIENT, Niels. Antropometría biomecánica. Dreyfuss Associates
- 📖 DIXON John R. Diseño en ingeniería inventiva. Limusa. 1979
- 📖 EARLE, James. Diseño gráfico en ingeniería. fondo Educativo Interamericano. 1985
- 📖 GONZALEZ, Isnardo. Metodología del diseño en ingeniería mecánica. Publicaciones UIS. 1999
- 📖 GRECH Pablo. Introducción a la ingeniería. Prentice hall
- 📖 JAIMES, Ricardo. Creatividad en el diseño mecánico – monografía. Publicaciones UIS. 2001
- 📖 MONDELO, Pedro. Ergonomía I. Alfaomega
- 📖 THOMAS E. French. Engineering drawing and graphic technology. Mc Graw Hill. 1988
- 📖 Proceedings of the asme international. Conference on Avanced Mechatronic
- 📖 Journal de la ieee/iee en cd-rom
- 📖 Catálogos de rodamientos, bandas y etc.

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Esta asignatura podrá ser matriculada por quienes hayan cursado y aprobado la asignatura Diseño Gráfico.

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |   |              |
|---|--|---|--------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Física III   |  | CÓDIGO:   | SEMESTRE: IV |
| REQUISITOS: Física II, Cálculo II<br>Es obligatoria para todas las Ingenierías.   |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12  |              |
|   |  | TAD:6   | Ti: 6<br>C:4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |  |   |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizar a los estudiantes con las oscilaciones y los movimientos periódicos.</li> <li>• Desarrollar habilidades en el manejo de movimientos oscilatorios tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo.</li> <li>• Entender las ondas como la consecuencia de la propagación de la energía con que se perturban los sistemas oscilantes.</li> <li>• Familiarizar a los estudiantes con el concepto de onda mecánica y su descripción matemática en diferentes medios: cuerdas, gases y sólidos.</li> <li>• Desarrollar habilidades en el manejo de la función de onda e inferir sus propiedades.</li> <li>• Introducir el concepto de onda electromagnética a partir de las ecuaciones de Maxwell.</li> <li>• Analizar relaciones entre las ondas mecánicas y las electromagnéticas e inferir consecuencias a partir de su naturaleza.</li> <li>• Introducir los principios y propiedades comunes en las ondas, pero que tienen consecuencias fundamentales en la descripción de los fenómenos luminosos y en general de la naturaleza.</li> <li>• Analizar el espectro electromagnético e inferir cualitativamente el origen de dicho espectro, haciendo énfasis en la importancia y consecuencias de las diferentes regiones en que se divide claramente dicho espectro.</li> <li>• Introducir el problema de la radiación, viendo este como la base de la discusión que dio origen a la nueva física.</li> <li>• Discutir ampliamente los problemas fundamentales que constituyeron la estructura básica de la física moderna, como la Ley de Planck, Efecto fotoeléctrico, Efecto Compton, Modelos atómicos, los Rayos X.</li> <li>• Introducir el concepto de dualidad, para la descripción de la naturaleza, como una necesidad de unificar bajo un mismo criterio, del punto de vista ondulatorio</li> </ul> |  |   |              |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |   |              |
| <b>1. Oscilaciones</b><br>1.1. Oscilaciones libres<br>1.2. Movimiento periódico<br>1.3. Movimiento armónico simple<br>1.4. Sistema masa-resorte<br>1.5. Movimientos pendulares<br>1.6. Superposición de movimientos armónicos simples<br>1.7. Energía en el movimiento simple<br>1.8. Oscilaciones amortiguadas<br>1.9. Oscilaciones forzadas<br>1.10. Resonancia   |  | 2.5 Ondas en sólidos<br>2.6. Ecuación de onda y función de onda<br>2.7. Principio de superposición, interferencia espacial y temporal<br>2.8. Propiedades generales de las ondas<br>2.9. Velocidad de grupo<br>2.10. Energía transportada por las ondas y potencia<br>2.11. Intensidad de las ondas |              |
| <b>2. Ondas Mecánicas</b><br>2.1. Ondas armónicas<br>2.2. Clasificación de las ondas<br>2.3. Ondas en cuerdas, ondas estacionarias<br>2.4. Ondas en gases, sonido, tubos sonoros  |  | <b>3. Ondas Electromagnéticas</b><br>3.1. Ecuaciones de Maxwell<br>3.2. Ondas electromagnéticas, generación del espectro electromagnético<br>3.3. La luz, su naturaleza y velocidad<br>3.4. Energía y cantidad de movimiento en las ondas electromagnéticas, vector de Poynting                     |              |

|  |   |
|--|---|
| 3.5 Principio de Huygens   | 4.3. Efecto fotoeléctrico                                   |
| 3.6 Propiedades: reflexión, refracción, interferencia, difracción, experimento de Young y polarización | 4.4. Efecto Compton   |
| 3.7 La fibra óptica  | 4.5. Espectros atómicos y modelos atómicos                  |
| <b>4. Introducción a La Física Moderna</b>   | 4.6. Los Rayos X  |
| 4.1. El problema de la radiación, radiación del cuerpo negro   | 4.7. El efecto láser  |
| 4.2. Hipótesis de Planck, y Ley de radiación de Planck   | 4.8. Dualidad en la materia, ondas de De Broglie            |
|  | 4.9. Difracción de electrones                               |
|  | 4.10. Principio de Heisenberg y relaciones de incertidumbre |

#### ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI

El curso se desarrollará con base en exposiciones magistrales en las cuales se discutirán con amplitud y profundidad los diferentes conceptos, haciendo énfasis en lo fundamental. El Profesor considerará logrados los objetivos, si el estudiante al final del curso realmente domina los conceptos fundamentales, a partir de los cuales puede afrontar cualquier situación que se fundamente en el contenido del curso.

En la medida de las posibilidades, depende de la infraestructura experimental de la Escuela, se ilustrará con demostraciones, los diferentes conceptos involucrados en el contenido del curso. Igualmente, al estudiante se le propondrá realizar montajes experimentales simples en casa, para que realice la discusión pertinente, y pueda afianzar mejor su conocimiento.

Para desarrollar habilidades en el manejo matemático que permita estructurar adecuadamente los conceptos, el estudiante desarrollará talleres en tiempo adicionales (dos horas), a las de las exposiciones teóricas, conceptuales.

Se incentivará la lectura pertinente al contenido del curso, consulta en biblioteca, y discusión de diferentes temas de interés y de actualidad relacionados con el contenido del mismo.

La realización paralela de la experimentación, se considera fundamental para el logro de los objetivos propuestos. Se asiste al laboratorio cada quince días, durante dos horas; sobre aspectos relacionados con la temática desarrollada en clase o sobre aspectos complementarios.

#### EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

La nota final del curso será el resultado que obtenga el estudiante de mínimo tres evaluaciones escritas para la parte teórica, que tiene un valor porcentual del 60%; el trabajo en el laboratorio tiene un valor del 20%, y los talleres un valor del 20%.

**Laboratorios:** Durante el semestre se realizarán como mínimo siete experiencias; como actividad complementaria se contribuye a la familiarización con los conceptos fundamentales que le permitan fortalecer su dominio. Esta componente se evalúa mediante: La preparación de las prácticas, el desempeño durante la misma, el informe final y un examen práctico final individual.

**Talleres:** Serán actividades que estimularán el trabajo en grupo, donde se anime la discusión y confrontación de ideas, en función de obtener un conocimiento creativo y fundamentado. Esta componente se evalúa con base en el desempeño durante el mismo y las tareas en diferentes modalidades hechas como trabajo independiente. Se realizan ocho sesiones mínimo.

#### 2. Habilitación de la Asignatura

Todo estudiante que al final del curso obtenga una nota definitiva de la asignatura superior o igual a dos punto cero (2.0) podrá habilitarla. La asignatura es una unidad y cuenta con tres elementos que al final deben conducir al dominio de las temáticas tratadas, el examen de habilitación es único y se realiza mediante prueba escrita sobre todos los elementos que la constituyen.

El cálculo de la nota definitiva después de habilitación se hace sumando la nota definitiva antes de habilitación que tiene un valor del 40% y la nota obtenida durante la habilitación que tiene un valor del

60% de la nota definitiva de la asignatura.

### 3. Repetición de la Asignatura

Todo estudiante que al final del curso obtenga una nota definitiva de la asignatura inferior a tres punto cero (3.0) deberá repetirla.

Puesto que la asignatura se entiende como un todo y que consta de tres elementos que al final deben conducir al dominio de las temáticas tratadas, la repetición debe hacerse sobre la base del conocimiento adquirido por el estudiante. Así, si un estudiante ha logrado superar con nota no inferior a tres punto cero (3.0) la parte experimental, se le reconocerá como adquiridos los conocimientos experimentales mínimos requeridos y que tienen un valor del 20%. De la parte teórica y de taller no existe reconocimiento puesto que están más íntimamente ligadas y son programadas semestralmente de manera conjunta.

Metodológicamente hablando, la repetición se realiza en la modalidad semi-presencial, es decir la mitad de las horas de teoría. El estudiante tiene acceso a las facilidades de la Escuela, como son el curso en la página web de la UIS y tareas adicionales que fortalecen sus debilidades, no evaluables. Las evaluaciones son las mismas que realizan los estudiantes mediante la modalidad totalmente presencial.

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:

Por el contenido del curso, resultaría muy costoso para el estudiante seguir un texto guía, por lo tanto, el curso se desarrollará con base en los siguientes libros de consulta:

- ☐ ALONSO & FINN, Física, Vol. 1 y 2, Fondo Educativo.
- ☐ CRAWFORD F.S. Jr., Ondas, Berkeley Physics course, Vol 3.
- ☐ FRENCH A.P., Vibraciones y Ondas, MIT Physics course.
- ☐ RESNICK & HALLIDAY, Física para estudiantes de Ciencias e Ingeniería, Vol. I y II, CECSA.
- ☐ TIPLER P., Física, Vol. 1 y 2, Editorial Reverté.
- ☐ WICHMAN E.H., Física Cuántica, Berkeley Physics Course, Vol. 4.

### PLAN DE TRANSICIÓN:

Los estudiantes de pensumes anteriores pueden acogerse a la homologación de ésta asignatura por Ondas y Partículas (01323).

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA   |  |  |             |
|--|--|--|-------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: INGENIERÍA ECONÓMICA  |  | CÓDIGO:  | SEMESTRE: 7 |
| REQUISITOS: Cálculo III  |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 9  |             |
|  |  | TAD:4  | TI:5<br>C:3 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |  |             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear en el Ingeniero la capacidad de: analizar, planificar, orientar y dirigir con eficacia los procesos económicos de los sectores de producción, administrativos, financieros y bancarios, de la Empresa en general, de los sectores productivos y del desarrollo regional y nacional, partiendo de premisas que enfatizan las variables estratégicas de producción, mercado: tecnología, productividad, calidad total, comercio internacional y finanzas.</li> <li>• Proporcionar al estudiante conocimientos en análisis y comparación económica de alternativas operacionales y/o proyectos de inversión mediante empleo de técnicas matemáticas apropiadas que consideren el valor del dinero en el tiempo.</li> </ul> |  |  |             |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |  |             |
| <b>1. CONCEPTOS BÁSICOS.</b><br>1.1. Dinero y Tiempo<br>1.2. Progresiones<br>1.2.1. Aritméticas<br>1.2.2. Geométricas<br>1.3. Ecuaciones de Diferencia finita, Polinomios.   |  | 4.3 Perpetuas<br><br><b>5. GRADIENTE</b><br>5.1. Aritmético<br>5.2. Geométrico<br>5.3. Perpetuo  |             |
| <b>2. INTERÉS</b><br>2.1. Simple<br>2.2. Compuesto<br>2.3. Nominal<br>2.4. Efectivo<br>2.5. Múltiple<br>2.6. Continuo<br>2.7. Tasas equivalentes   |  | <b>6. INFLACIÓN Y DEVALUACIÓN.</b><br>6.1. La Inflación<br>6.2. Índice de Precios<br>6.3. Devaluación<br>6.4. Efectos de la Inflación y la Devaluación.  |             |
| <b>3. EQUIVALENCIAS</b><br>3.1. Valor Presente<br>3.2. Valor Futuro<br>3.3. Anualidades<br>3.4. Gradiente aritmético<br>3.5. Gradiente geométrico<br>3.6. Equivalencia para tasa de interés múltiple<br>3.7. Equivalencia para tasa de interés anticipado<br>3.8. Equivalencia para tasa de interés periódica  |  | <b>7. PUNTO DE EQUILIBRIO.</b><br>7.1. Demanda<br>7.2. Oferta<br>7.3. Elasticidad<br>7.4. Curva Demanda-Oferta   |             |
| <b>4. ANUALIDADES</b><br>4.1 Anticipadas<br>4.2.Vencidas   |  | <b>8. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA</b><br>8.1. VPN, VAN, VFN, TIR, B/C,<br>8.2. Comparación de Alternativas de inversión que producen igual servicio<br>8.3. Comparación de Alternativas que Producen diferente servicio<br>8.3.1. Métodos, criterios y modelos de evaluación y comparación cuando el servicio es diferente,<br>8.3.2. La vida económica igual o diferente, tanto en el caso de ser mutuamente excluyentes como en el caso de ser independientes y en el caso de ser complementarias. |             |

**ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI**

- La clase se desarrolla de manera magistral en la cual el profesor plantea el esquema general de solución del modelo a analizar y a partir de estos modelos se hacen desarrollos de esquemas específicos, hacen se desarrollan ejercicios de aplicación general y específica, cuyos contenidos sean problemas de ingeniería que impliquen utilización de recursos en el tiempo.
- Se desarrollarán talleres con ayuda del computador en el cual se haga uso de software para resolver los modelos tradicionales, y para construir modelos con métodos numéricos.

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura de Ingeniería Económica fue propuesta con una intensidad de cuatro horas asistidas por el docente a la semana. La evaluación de la asignatura debe ser integral a lo largo de todo el proceso, por esto se realizarán evaluaciones escritas individuales (3 previos y quices), talleres y un trabajo de investigación y/o aplicación, actividades en las cuales el docente deberá desempeñar un papel regulador, orientador, motivador y dinamizador del trabajo del estudiante.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- 📖 BLANK, Leland T. y TARQUIN, Anthony. Ingeniería Económica.
- 📖 GARCÍA Serna, Oscar León. Administración Financiera, Fundamentos y Aplicaciones.
- 📖 GRANT, Eugene L. Principios de Ingeniería Económica.
- 📖 IRESON, William Grant. Manual de Ingeniería Económica y Organización Industrial.
- 📖 NAVAS, Celia Medina. Economía para Ingenieros.
- 📖 TAYLOR, George A. Ingeniería Económica; Toma de Decisiones Económicas.
- 📖 VALENCIA Arbelaez, Eduardo. Nociones de Ingeniería Económica y Algunas Aplicaciones.
- 📖 VECINO Arenas, Carlos Enrique. Problemario sobre Economía para Ingenieros.

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Homologa Economía para Ingenieros (02575)

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |   |                               |               |   |   |
|---|---|-------------------------------|---------------|---|---|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: DINAMICA   |   | CÓDIGO:                       | SEMESTRE: 4   |   |   |
| REQUISITOS: Estática  |   | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 9 |               |   |   |
|   |   | TAD: 4                        | TI: 5<br>C: 3 |   |   |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar al estudiante los conocimientos teóricos referentes al estudio del movimiento de los cuerpos.</li> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos a la solución de problemas de ingeniería.</li> <li>• Desarrollar la capacidad de análisis de los estudiantes mediante la solución de ejercicios de aplicación de los conocimientos adquiridos.</li> </ul>  |   |                               |               |   |   |
| <b>CONTENIDO:</b> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <b>1. Cinemática de la partícula</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Introducción a la Dinámica</li> <li>1.2. Movimiento Rectilíneo Ejemplos</li> <li>1.3. Movimiento Curvilíneo               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Coordenadas rectangulares</li> <li>1.3.2. Coordenadas Naturales</li> <li>1.3.3. Coordenadas Cilíndricas</li> </ol> </li> <li>1.4. Movimiento Relativo Ejemplos</li> </ol> <b>2. Cinética de la partícula</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Deducción de la 2a. Ley de Newton</li> <li>2.2. Sistemas de Unidades</li> <li>2.3. Aplicación de la 2a. Ley de Newton en:               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Coordenadas rectangulares. Ejemplos</li> <li>2.3.2. En coordenadas naturales. Ejemplos</li> <li>2.3.3. En coordenadas polares. Ejemplos</li> </ol> </li> <li>2.4. Aplicación de 2a. Ley de Newton para movimientos relativos. Ejemplos</li> <li>2.5. Conceptos de Trabajo, Energía</li> <li>2.6. Conservación de la energía               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Fuerzas conservativas</li> <li>2.6.2. Energía potencial</li> </ol> </li> <li>2.7. Potencia y eficiencia. Ejemplos</li> <li>2.8. Momentum lineal y angular</li> <li>2.9. Principio de impulso y cantidad de movimiento. Ejemplos</li> <li>2.10. Choques, choque central, choque oblicuo. Ejemplos</li> </ol> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <b>3. Cinemática del sólido rígido</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Traslación del sólido rígido</li> <li>3.2 Rotación alrededor de un eje fijo</li> <li>3.3 Movimiento plano del sólido rígido</li> <li>3.4 Movimiento del sólido rígido con respecto a un punto fijo</li> <li>3.5 Movimiento general del sólido rígido</li> <li>3.6 Movimiento de una partícula respecto de un sistema en rotación</li> </ol> <b>4. Cinética del sólido rígido</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Principio de D'Alembert. Aplicación del principio de D'Alembert al movimiento plano general del sólido rígido</li> <li>4.2 Método de Trabajo y Energía aplicado al sólido rígido. Conservación de la energía</li> <li>4.3 Método de impulso y cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento</li> <li>4.4 Choque excéntrico. Ecuación de velocidades relativas en el choque. Solución de problemas</li> <li>4.5 Ejercicio de investigación y análisis de una máquina real</li> </ol> </td> </tr> </table> |   |                               |               | <b>1. Cinemática de la partícula</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Introducción a la Dinámica</li> <li>1.2. Movimiento Rectilíneo Ejemplos</li> <li>1.3. Movimiento Curvilíneo               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Coordenadas rectangulares</li> <li>1.3.2. Coordenadas Naturales</li> <li>1.3.3. Coordenadas Cilíndricas</li> </ol> </li> <li>1.4. Movimiento Relativo Ejemplos</li> </ol> <b>2. Cinética de la partícula</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Deducción de la 2a. Ley de Newton</li> <li>2.2. Sistemas de Unidades</li> <li>2.3. Aplicación de la 2a. Ley de Newton en:               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Coordenadas rectangulares. Ejemplos</li> <li>2.3.2. En coordenadas naturales. Ejemplos</li> <li>2.3.3. En coordenadas polares. Ejemplos</li> </ol> </li> <li>2.4. Aplicación de 2a. Ley de Newton para movimientos relativos. Ejemplos</li> <li>2.5. Conceptos de Trabajo, Energía</li> <li>2.6. Conservación de la energía               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Fuerzas conservativas</li> <li>2.6.2. Energía potencial</li> </ol> </li> <li>2.7. Potencia y eficiencia. Ejemplos</li> <li>2.8. Momentum lineal y angular</li> <li>2.9. Principio de impulso y cantidad de movimiento. Ejemplos</li> <li>2.10. Choques, choque central, choque oblicuo. Ejemplos</li> </ol> | <b>3. Cinemática del sólido rígido</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Traslación del sólido rígido</li> <li>3.2 Rotación alrededor de un eje fijo</li> <li>3.3 Movimiento plano del sólido rígido</li> <li>3.4 Movimiento del sólido rígido con respecto a un punto fijo</li> <li>3.5 Movimiento general del sólido rígido</li> <li>3.6 Movimiento de una partícula respecto de un sistema en rotación</li> </ol> <b>4. Cinética del sólido rígido</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Principio de D'Alembert. Aplicación del principio de D'Alembert al movimiento plano general del sólido rígido</li> <li>4.2 Método de Trabajo y Energía aplicado al sólido rígido. Conservación de la energía</li> <li>4.3 Método de impulso y cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento</li> <li>4.4 Choque excéntrico. Ecuación de velocidades relativas en el choque. Solución de problemas</li> <li>4.5 Ejercicio de investigación y análisis de una máquina real</li> </ol> |
| <b>1. Cinemática de la partícula</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Introducción a la Dinámica</li> <li>1.2. Movimiento Rectilíneo Ejemplos</li> <li>1.3. Movimiento Curvilíneo               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Coordenadas rectangulares</li> <li>1.3.2. Coordenadas Naturales</li> <li>1.3.3. Coordenadas Cilíndricas</li> </ol> </li> <li>1.4. Movimiento Relativo Ejemplos</li> </ol> <b>2. Cinética de la partícula</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Deducción de la 2a. Ley de Newton</li> <li>2.2. Sistemas de Unidades</li> <li>2.3. Aplicación de la 2a. Ley de Newton en:               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Coordenadas rectangulares. Ejemplos</li> <li>2.3.2. En coordenadas naturales. Ejemplos</li> <li>2.3.3. En coordenadas polares. Ejemplos</li> </ol> </li> <li>2.4. Aplicación de 2a. Ley de Newton para movimientos relativos. Ejemplos</li> <li>2.5. Conceptos de Trabajo, Energía</li> <li>2.6. Conservación de la energía               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Fuerzas conservativas</li> <li>2.6.2. Energía potencial</li> </ol> </li> <li>2.7. Potencia y eficiencia. Ejemplos</li> <li>2.8. Momentum lineal y angular</li> <li>2.9. Principio de impulso y cantidad de movimiento. Ejemplos</li> <li>2.10. Choques, choque central, choque oblicuo. Ejemplos</li> </ol>   | <b>3. Cinemática del sólido rígido</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Traslación del sólido rígido</li> <li>3.2 Rotación alrededor de un eje fijo</li> <li>3.3 Movimiento plano del sólido rígido</li> <li>3.4 Movimiento del sólido rígido con respecto a un punto fijo</li> <li>3.5 Movimiento general del sólido rígido</li> <li>3.6 Movimiento de una partícula respecto de un sistema en rotación</li> </ol> <b>4. Cinética del sólido rígido</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Principio de D'Alembert. Aplicación del principio de D'Alembert al movimiento plano general del sólido rígido</li> <li>4.2 Método de Trabajo y Energía aplicado al sólido rígido. Conservación de la energía</li> <li>4.3 Método de impulso y cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento</li> <li>4.4 Choque excéntrico. Ecuación de velocidades relativas en el choque. Solución de problemas</li> <li>4.5 Ejercicio de investigación y análisis de una máquina real</li> </ol> |                               |               |   |   |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b><br>Modelo Pedagógico: Síntesis basado en el procesamiento de información, etapa de acrecentamiento y estructuración.   |   |                               |               |   |   |

|   |
|---|
| <p><b>Estrategias Pedagógicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Expositiva</li> <li>➤ Interrogativa</li> <li>➤ Asociativa</li> <li>➤ Tecnológica</li> <li>➤ Investigativa</li> <li>➤ Promoción del desempeño y la acción</li> </ul>   |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b><br/>Quices, previos, trabajos de investigación sobre aplicaciones.</p>   |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ BEER, Ferdinand y JOHNSTON E. Mecánica vectorial para ingenieros. DINAMICA. Mc Graw Hill, 1998.</li> <li>☞ GINSBERG, J. GENIN, J. Dynamics. Jhon Wiley and Sons. 1977.</li> <li>☞ HIBBELER, R. C. Ingeniería Mecánica. Dinámica. Prentice Hall. 1996</li> <li>☞ MCGILL, David &amp; KING, Wilton. Mecánica para ingenieros y sus aplicaciones. DINAMICA II. Iberoamerica. Grupo Editorial. 1991</li> <li>☞ MERIAM, J. L. DINAMICA. Reverté. 1976</li> <li>☞ RILEY, William -STURGES, L. DINAMICA. Reverté. 1996</li> <li>☞ SINGER, F.L. Mecánica para Ingenieros. Dinámica. Harla. 1985</li> </ul> |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Homologada con Dinámica código 2802.</p>  |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |   |               |
|--|--|---|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: RESISTENCIA DE MATERIALES   |  | CÓDIGO:   | SEMESTRE: 4   |
| REQUISITOS: Estática   |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12  |               |
|  |  | TAD: 4  | TE: 8<br>C: 4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |   |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formar profesionales idóneos en el análisis en ingeniería, capaces de resolver situaciones reales en elementos de máquinas.</li> <li>• Determinar el estado de esfuerzo plano en el punto crítico de cualquier elemento de máquina sometido a diferentes tipos de carga.</li> <li>• Evaluar y calcular deformaciones y desplazamientos en sistemas mecánicos sometidos a cualquier tipo de carga.</li> </ul>  |  |   |               |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |   |               |
| <b>1. Carga axial</b><br>1.1. Introducción<br>1.2. Clasificación de las cargas<br>1.3. Definición general de esfuerzo, esfuerzo normal, esfuerzo cortante<br>1.4. Carga axial: esfuerzo normal y esfuerzo cortante en cualquier plano<br>1.5. Aplicación al análisis de estructuras simples<br>1.6. Definición de deformación normal y unitaria bajo carga axial y deformación bajo esfuerzos cortantes<br>1.7. Propiedades mecánicas de los materiales metálicos<br>1.8. Ensayo estándar de tracción<br>1.9. Ley de Hooke, relación de Poisson, comportamiento elástico y plástico. Esfuerzo permisible y factor de seguridad. Concepto de falla<br>1.10. Efectos de los cambios de temperatura<br>1.11. Aplicación a sistemas estructurales estáticamente determinados e indeterminados bajo carga axial |  | 3.3. Deformaciones por torsión (secciones circulares)<br>3.4. Esfuerzo y deformación en secciones no circulares<br>3.5. Aplicación a sistemas estructurales, estáticamente determinados e indeterminados, bajo cargas de torsión.   |               |
| <b>2. Flexión</b><br>2.1. Diagramas de fuerza cortante y momento flector<br>2.2. Esfuerzo normal por flexión<br>2.3. Esfuerzo cortante por flexión<br>2.4. Ecuación de la elástica y cálculo de deflexiones por integración<br>2.5. Método de momentos de área para el cálculo de deflexiones<br>2.6. Método de superposición para el cálculo de deflexiones<br>2.7. Aplicación a sistemas estructurales estáticamente determinados e indeterminados bajo cargas de flexión  |  | <b>4. Carga y esfuerzos combinados</b><br>4.1. Esfuerzo plano: esfuerzos principales y esfuerzo cortante máximo<br>4.2. Círculo de Mohr para esfuerzos principales y esfuerzo cortante<br>4.3. Deformaciones principales y ley generalizada de Hooke<br>4.4. Recipientes de paredes delgadas sometidas a presión interna<br>4.5. Aplicación a sistemas estructurales estáticamente determinados e indeterminados bajo cargas combinadas |               |
| <b>3. Torsión</b><br>3.1. Diagramas de momento torsor<br>3.2. Esfuerzo cortante por torsión (sec. circulares)  |  | <b>5. Criterios de falla, factor de seguridad</b><br>5.1. Mecanismo de falla de los materiales metálicos<br>5.2. Criterio del esfuerzo normal máximo<br>5.3. Criterio del esfuerzo cortante máximo<br>5.4. Criterio de Mohr, Criterio de la energía de distorsión máxima<br>5.5. Factor de triaxialidad<br>5.6. Esfuerzo admisible, Esfuerzo de trabajo, Factor de seguridad  |               |
|  |  | <b>6. Diseño de columnas</b><br>6.1. Definición de columna, clasificación, estudio del fenómeno de inestabilidad elástica o pandeo, relación de Esbeltez<br>6.2. Deducción y análisis de la ecuación de Euler para el tratamiento de columnas largas,   |               |

|   |  |
|---|--|
| <p>6.3. Definición de cambio crítico <math>C_c</math>, deducción y análisis de la ecuación de la parábola de Johnson para columnas intermedias</p> <p>6.4. Definición de carga excéntrica, deducción y</p>  | <p>influencia de los diferentes tipos de apoyo</p> <p>análisis de la ecuación de la secante para columnas con carga excéntrica</p> <p>6.5. Aplicación práctica al diseño de columnas</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b></p> <p>Modelo Pedagógico: Síntesis-basado en el procesamiento de información, etapa de acrecentamiento y estructuración.</p> <p>Estrategias Pedagógicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Expositiva</li> <li>➤ Interrogativa</li> <li>➤ Asociativa</li> <li>➤ Tecnológica</li> <li>➤ Investigativa</li> <li>➤ Promoción del desempeño y la acción</li> </ul>  |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b><br/>         Previos, talleres, proyecto de curso (Modelamiento virtual y analítico comparativo)</p>   |  |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ BEDFORD-LIECHTI. Mecánica de Materiales. Prentice Hall. 2002</li> <li>▣ BEER, F.P. JOHNSTON, E. R. Mecánica de materiales. Mc Graw Hill. 1995</li> <li>▣ GERE- TIMOSHENKO Mecánica de materiales. Internacional Thompson editores. 1998</li> <li>▣ HIBBELER, R. C. Mecánica de materiales. Prentice - Hall. 1997</li> <li>▣ LARDNER, T.J. ARCHER, R.R. Mecánica de sólidos. Mc Graw Hill. 1996</li> <li>▣ MOOT, Robert L. Resistencia de materiales Aplicada. Prentice - Hall. 1996</li> <li>▣ RILEY - STURYES-MORRIS. Mecánica de materiales. Limusa Wiley. 2001</li> </ul> |  |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Homologada con Resistencia de materiales I código 2703.</p>   |  |

|  |  |  |                    |
|--|--|--|--------------------|
| <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br><b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |  |                    |
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA BÁSICA  |  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> 6 |
| <b>REQUISITOS:</b> Física II   |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12  |                    |
|  |  | <b>TAD:</b> 5  | <b>Tl:</b> 7       |
| <b>PROPOSITOS DEL CURSO:</b>   |  |  |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ofrecer un acercamiento al lenguaje técnico utilizado en las disciplinas de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica, para que el futuro profesional de otras especialidades pueda interpretarlo y utilizarlo dentro del ámbito de su propia disciplina.</li> <li>• Propiciar el manejo de conceptos básicos de electricidad y electrónica, en un ambiente de trabajo en equipo interdisciplinario</li> <li>• Presentar una visión actualizada de algunas aplicaciones de la electricidad y la electrónica en áreas diferentes a las ingenierías Eléctrica y Electrónica</li> </ul>  |  |  |                    |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |  |                    |
| <b>1. Solución de circuitos</b><br><br>1.1. Sistemas de Unidades<br>1.1.1. Magnitudes Fundamentales Asociadas a la Electricidad y Electrónica<br>1.1.2. Magnitudes Derivadas Asociadas a la Electricidad y Electrónica<br>1.1.3. Análisis Dimensional<br><br>1.2. Ley de Ohm<br>1.2.1. Definición<br>1.2.2. Estructura básica de Aplicación<br>1.2.3. Cálculos<br><br>1.3. Leyes de Kirchoff<br>1.3.1. Ley de Voltajes<br>1.3.2. Ley de corrientes<br>1.3.3. Análisis de Circuitos por nodos<br>1.3.4. Análisis de Circuitos por mallas<br><br>1.4. Circuitos Equivalentes<br>1.4.1. Transformación de fuentes<br>1.4.2. Equivalente de Combinación de resistencias<br>1.4.3. Teorema de THEVENIN<br>1.4.4. Teorema de NORTON<br><br>1.5. Linealidad de los circuitos Resistivos<br>1.5.1. Efectos de fuentes diferentes<br>1.5.2. Teorema de Superposición<br><br>1.6. Potencia en DC<br>1.6.1. Potencia entregada<br>1.6.2. Potencia Consumida<br>1.6.3. Convención de signos para la tensión y corriente<br><br>1.7. Análisis de Transitorios en Corriente Continua<br><br>1.8. Otros Elementos circuitales:<br>1.8.1. Inductancia y Capacitancia<br>1.8.2. Condiciones impuestas por los elementos circuitales |  | 1.8.3. Respuesta Natural<br>1.8.4. Respuesta Forzada<br>1.8.5. Respuesta Completa y Condiciones Iniciales<br><br>1.9. Análisis de Circuitos en Régimen Senoidal permanente<br>1.9.1. Fuentes de alimentación AC<br>1.9.2. Concepto de Fasor<br>1.9.3. Concepto de Impedancia<br>1.9.4. Solución de circuitos en AC por medio de fasores<br><br>1.10. Potencia en AC<br>1.10.1. Potencia Instantánea<br>1.10.2. Potencia Promedio<br>1.10.3. Potencia Compleja<br>1.10.4. Potencia Aparente<br>1.10.5. Factor de Potencia<br>1.10.6. Corrección del factor de potencia<br><br>1.11. Simulación<br>1.11.1. Circuitos DC<br>1.11.2. Circuitos AC<br><br><b>2. Relés y contactores</b><br><br>2.1. Contactores<br>2.1.1. Partes del Contactador<br>2.1.2. Metodología para Elección de un contactor<br>2.1.3. Extinción del arco<br>2.1.4. Aplicaciones<br><br>2.2. Relés<br>2.2.1. Relés de Control<br>2.2.2. Relés de Acción Instantánea<br>2.2.3. Relés de Tiempo o Temporizadores<br>2.2.4. Relés de Protección<br><br><b>3. Elementos de mando y señalización</b><br><br>3.1. Elementos de mando<br>3.1.1. Pulsadores<br>3.1.2. Interruptores |                    |

|   |  |
|---|--|
| <p>3.1.3 Paradas de Emergencia<br/>3.1.4 Enclavamientos</p> <p>3.2. Elementos de señalización<br/>3.2.1. Alarmas<br/>3.2.2. Señales de Luz (codificación)</p> <p><b>4. Motores Eléctricos</b></p> <p>4.1. Introducción a los principios de las máquinas eléctricas<br/>4.1.1. Campo magnético<br/>4.1.2. Ley de Faraday<br/>4.1.3. Fuerza inducida sobre un conductor<br/>4.1.4. Voltaje Inducido sobre un conductor<br/>4.1.5. Campo Magnético Giratorio<br/>4.1.6. Fuerza magnetomotriz<br/>4.1.7. Voltaje Inducido en maquinas de CC y CA.<br/>4.1.8. Efecto del paso de la bobina sobre los estatores</p> <p>4.2. Motores de Inducción<br/>4.2.1. Conceptos Básicos.<br/>4.2.2. Circuito Equivalente<br/>4.2.3. Potencia y Torque<br/>4.2.4. Características torque velocidad<br/>4.2.5. Arranque de los motores de inducción<br/>4.2.6. Protecciones de los motores de inducción<br/>4.2.7. Control de Velocidad de los motores de Inducción<br/>4.2.8. Accionamientos de estado Sólido<br/>4.2.9. Especificaciones nominales<br/>4.2.10. Motor Universal<br/>4.2.11. Motor de Inducción monofásico<br/>4.2.12. Arranque de motores monofásicos<br/>4.2.13. Modelo del circuito de un motor monofásico<br/>4.2.14. Control de Velocidad de motores de inducción monofásico</p> | <p><b>5. Amplificación Electrónica</b></p> <p>5.1. Amplificadores Operacionales Ideales<br/>5.1.1. Conceptos de Tensión y de Corriente para el Amp. Op. Ideal<br/>5.1.2. Circuito equivalente<br/>5.1.3. Solución de Circuitos con Amp. Op.</p> <p>5.2. Configuraciones típicas con amplificadores operacionales<br/>5.2.1. Amplificador Inversor y Amplificador no Inversor<br/>5.2.2. Amplificador diferencial<br/>5.2.3. Amplificador de Instrumentación<br/>5.2.4. Integradores y Derivadores<br/>5.2.5. Comparadores y detectores de nivel<br/>5.2.6. Conversores Voltaje Corriente y Conversores Corriente Voltaje</p> <p><b>6. Electrónica de conmutación</b></p> <p>6.1. Diodos de Silicio<br/>6.1.1. Curva característica<br/>6.1.2. Hojas de datos<br/>6.1.3. Modelado de diodos<br/>6.2. Dispositivos de tres terminales<br/>6.2.1. SCR<br/>6.2.2. Transistores Bipolares como Interruptores<br/>6.2.3. Transistores Fet como interruptores<br/>6.2.4. Transistores IGBT<br/>6.3. Puentes Inversores<br/>6.3.1. Configuraciones típicas<br/>6.3.2. Análisis de la conversión DC / AC.</p> <p><b>7. Etapas de salida TTL y CMOS</b></p> <p>7.1. Características de las Familias TTL y CMOS<br/>7.1.1. Inversor ideal<br/>7.1.2. Transferencia del inversor real<br/>7.1.3. Etapas de Salida TTL<br/>7.1.4. Etapas de Salida CMOS</p> |
|---|--|

#### ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI

El desarrollo del curso estará caracterizado por un fuerte componente de aplicación, de esta manera se pretende que los estudiantes cuenten con oportunidades frecuentes para aplicar los conceptos analizados en clase, para este efecto se propone como estrategias las siguientes:

- ✓ Exposición precisa de los conceptos fundamentales para la comprensión de fenómenos aplicados en el ámbito de la electricidad y la electrónica relacionados con las diferentes especialidades.
- ✓ Desarrollo y discusión de problemas básicos, que constituyen aplicaciones en las especialidades de interés.
- ✓ Realización de Simulaciones en Clase y propuesta de problemas para que el estudiante realice la simulación de los circuitos y sistemas más pertinentes, asociados con las aplicaciones de interés. El uso de herramientas de simulación, será una estrategia que se motivará a lo largo de todo el curso; por ser el mecanismo más ágil y aproximado al funcionamiento de los dispositivos electrónicos.
- ✓ Realización de trabajo práctico en el que los estudiantes podrán visualizar los factores involucrados en la aplicación de las configuraciones básicas.
- ✓ Evaluación y seguimiento permanentes a través de planteamiento de interrogantes para verificar y retroalimentar la apropiación de competencias por parte de los estudiantes.

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Quices, previos, talleres, prácticas, trabajos de investigación y aplicación.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ☐ CHAPMAN, Stephen J. Máquinas Eléctricas 2<sup>da</sup> Edición. Universidad de Houston. McGraw-Hill. 1993.
- ☐ HAMBLEY, Allan R. "Electrónica", 2<sup>da</sup> Edición. Prentice Hall. Michigan Technological University. Pearson Educación S.A. 2001.
- ☐ MALVINO, Albert Paul. "Principios de Electrónica". 5<sup>a</sup> Edición. McGraw-Hill. 1993.
- ☐ OGAYAR FERNÁNDEZ, Blas y LÓPEZ VALDIVIA, Andrés. "Teoría de Circuitos con OrCAD PSpice. 20 Prácticas de Laboratorio." Alfaomega- Ra-Ma.

**PLAN DE TRANSICIÓN:**

|  |  |  |                    |
|--|--|--|--------------------|
| <p><b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br/> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br/> <b>Escuela de Ingeniería Mecánica</b><br/> <b>Programa de Ingeniería Mecánica</b></p>  |  |  |                    |
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> INGENIERIA DE MANUFACTURA  |  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> 6 |
| <b>REQUISITOS:</b> Procesos de Manufactura   |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 9   |                    |
|  |  | <b>TAD:</b> 4  | <b>Ti:</b> 5       |
|  |  |  | <b>C:</b> 3        |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |  |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar los fundamentos que permitan desarrollar una visión global de los procesos de fabricación para tomar decisiones respecto de la organización y planificación de la manufactura.</li> </ul>   |  |  |                    |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |  |                    |
| <p><b>1. Visión de los procesos industriales de manufactura:</b></p> <p>1.1. Procesos de producción de bebidas (Cervezas, gaseosas, jugos, entre otros.)</p> <p>1.2. Procesos de producción de alimentos (Sector avícola, cárnico, pesquero, agroindustrial, derivados de la leche)</p> <p>1.3. Proceso de producción de cemento</p> <p>1.4. Procesos de extracción y minería (Petróleo, carbón, hierro, níquel, entre otros.)</p> <p>1.5. Procesos de producción de vidrio y cerámicos</p> <p>1.6. Procesamiento de maderas y papel</p> <p>1.7. Procesos textiles</p> <p>1.8. Sector de marroquinería y calzado</p> <p>1.9. Industria metalmeccánica (autopartes)</p> <p>1.10. Producción y ensamble de vehículos (automóviles, aviones, barcos )</p> <p>1.11. Procesos de la Industria siderúrgica (laminación, perfilería, similares )</p> <p>1.12. Procesos de transformación de plásticos</p> |  | <p>2.3. Tecnología de ensamble: Manejo y ubicación de piezas, ensamble automático, disposición de máquinas, dispositivos de fijación y cambios rápidos de pieza y herramienta</p> <p>2.4. Tecnología de grupo: Clasificación de partes, sistemas de codificación</p> <p>2.5. Sistemas flexibles: Células flexibles de manufactura, elementos de sistemas flexibles, sistemas especiales</p> <p>2.6. Definición de familias y células de fabricación: concepción y operación, definición de algoritmos, implementación computacional</p>  |                    |
| <p><b>2. Automatización y los sistemas de producción</b></p> <p>2.1. Líneas de Producción: Fundamentos, líneas de ensamble manual, líneas de producción automatizada</p> <p>2.2. Automatización Programable: Control numérico, robótica industrial, controladores lógicos programables</p>   |  | <p><b>3. Funciones de apoyo a la fabricación</b></p> <p>3.1. Ingeniería de Producción: Planeación de procesos, mejoramiento continuo, diseño para manufactura, prototipado rápido</p> <p>3.2. Planeación y control de la producción: Programa maestro de producción, control de inventarios, planeación de requerimientos de materiales, producción justo a tiempo, control de la planta</p> <p>3.3. Medición e inspección: Metrología, principios de inspección, instrumentos de medición, medición de superficies, tecnologías avanzadas de medición</p> <p>3.4. Control de calidad: Definición, capacidad de procesos, tolerancias estadísticas, métodos de Taguchi, control estadísticos de procesos</p> |                    |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y Ti:</b>   |  |  |                    |
| Exposición teórica por parte del docente con participación activa de los estudiantes. Talleres sobre análisis crítico de los procesos y temas en consideración. Videos sobre descripción y análisis de procesos industriales. Visitas a empresas industriales. Aplicación de software especializado.   |  |  |                    |
| <b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b>  |  |  |                    |
| Quilces, previos, trabajos   |  |  |                    |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b>   |  |  |                    |
| <p>☞ CAPUZ RIZO, Salvador. Introducción al proyecto de producción. Altaomega. 2001</p> <p>☞ CHILES, Vic et. Al. Principios de Ingeniería de manufactura. CECSA. 1999</p>   |  |  |                    |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |             |  |  |
|---|--|-------------|--|--|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: TALLER DE PROCESOS DE MANUFACTURA  |  | CÓDIGO:     |  |  |
| REQUISITOS: Laboratorio de Materiales   |  | SEMESTRE: 6 |  |  |
| INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 3   |  |             |  |  |
| TAD: 2  | TI: 1  | C: 1        |  |  |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar las técnicas más usuales en los procesos de manufactura para la fabricación de piezas simples</li> <li>• Lograr que el estudiante, con base en los conceptos teóricos, planifique, proyecte y verifique la fabricación de piezas utilizando procesos con arranque de viruta.</li> <li>• Elaborar hoja de procesos, seleccionar material, equipo y herramientas y definir la metodología para la fabricación de piezas complejas.</li> <li>• A partir de un producto determinar los procesos, materiales y equipos requeridos para su producción.</li> </ul>   |  |             |  |  |
| <b>CONTENIDO:</b> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <b>1. Metrología dimensional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Normas básicas para medir</li> <li>1.2. Calibrador pie de rey</li> <li>1.3. Tornillos micrométricos</li> <li>1.4. Comparadores de carátula</li> <li>1.5. Mediciones y conversión de unidades</li> </ul> <b>2. Modelos para fundición</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Características Principales</li> <li>2.2. Materiales para fabricación de modelos</li> <li>2.3. Clasificación según formas geométricas</li> <li>2.4. Identificación de características mediante colores</li> </ul> <b>3. Arenas para fundición</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Composición de una arena</li> <li>3.2. Propiedades de utilización</li> <li>3.3. Clasificación según composición, utilización en el molde</li> <li>3.4. Pruebas de control, equipo requerido</li> </ul> <b>4. Moldeo fusión y vaciado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Descripción general de un molde de arena</li> <li>4.2. Procedimientos de moldeo</li> <li>4.3. Tipos de molde</li> <li>4.4. Corazones y cajas de corazón</li> <li>4.5. Solidificación y alimentación de piezas</li> <li>4.6. Control del metal fundido</li> </ul> <b>5. Procesos de transformación de plásticos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Proceso de extrusión. Extrusoras, moldes boquillas, extrusión-soplado</li> <li>5.2. Proceso de inyección. Máquina de inyección, moldes, etapas y parámetros del proceso, inyección-soplado</li> <li>5.3. Termoconformado. Etapas del proceso, máquina y equipo utilizado</li> </ul> <b>6. Conformado de lámina</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Principios tecnológicos del cizallado,</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2. Dimensiones y materiales comerciales de las láminas</li> <li>6.3. Secuencia de operaciones para la fabricación de productos de lámina</li> <li>6.4. Maquinaria y herramienta utilizada</li> </ul> <b>7. Troquelado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Tipos de prensas y sus partes</li> <li>7.2. Sistemas de accionamiento y operación</li> <li>7.3. Operaciones de punzonado y recortado</li> <li>7.4. Otras operaciones que se realizan en las prensas: embutido, repujado, realizado</li> <li>7.5. Parámetros de operación: juego entre punzón y matriz, ángulo de salida, fuerza de corte</li> </ul> <b>8. Herramientas de corte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. Clasificación</li> <li>8.2. Materiales: aceros, carburos, cerámicas, otros</li> <li>8.3. Características, geometría y afilados</li> </ul> <b>9. Torno y proceso de torneado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1. Clasificación y descripción de los tornos</li> <li>9.2. Herramientas y utillaje</li> <li>9.3. Movimientos de piezas y herramientas</li> <li>9.4. Operaciones de torneado</li> <li>9.5. Hoja de proceso</li> <li>9.6. Fuerza, velocidad, potencia y tiempo de mecanizado</li> <li>9.7. Normas de seguridad</li> </ul> <b>10. Fresadora y proceso de fresado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1. Descripción de la fresadora universal</li> <li>10.2. Fresas, utillaje y aparatos divisores</li> <li>10.3. Movimiento de pieza y herramienta</li> <li>10.4. Tipos de fresado</li> <li>10.5. Hoja de proceso</li> <li>10.6. Fuerza, velocidad, potencia y tiempo de fresado</li> <li>10.7. Normas de seguridad</li> </ul> </td> </tr> </table> |  |             | <b>1. Metrología dimensional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Normas básicas para medir</li> <li>1.2. Calibrador pie de rey</li> <li>1.3. Tornillos micrométricos</li> <li>1.4. Comparadores de carátula</li> <li>1.5. Mediciones y conversión de unidades</li> </ul> <b>2. Modelos para fundición</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Características Principales</li> <li>2.2. Materiales para fabricación de modelos</li> <li>2.3. Clasificación según formas geométricas</li> <li>2.4. Identificación de características mediante colores</li> </ul> <b>3. Arenas para fundición</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Composición de una arena</li> <li>3.2. Propiedades de utilización</li> <li>3.3. Clasificación según composición, utilización en el molde</li> <li>3.4. Pruebas de control, equipo requerido</li> </ul> <b>4. Moldeo fusión y vaciado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Descripción general de un molde de arena</li> <li>4.2. Procedimientos de moldeo</li> <li>4.3. Tipos de molde</li> <li>4.4. Corazones y cajas de corazón</li> <li>4.5. Solidificación y alimentación de piezas</li> <li>4.6. Control del metal fundido</li> </ul> <b>5. Procesos de transformación de plásticos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Proceso de extrusión. Extrusoras, moldes boquillas, extrusión-soplado</li> <li>5.2. Proceso de inyección. Máquina de inyección, moldes, etapas y parámetros del proceso, inyección-soplado</li> <li>5.3. Termoconformado. Etapas del proceso, máquina y equipo utilizado</li> </ul> <b>6. Conformado de lámina</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Principios tecnológicos del cizallado,</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2. Dimensiones y materiales comerciales de las láminas</li> <li>6.3. Secuencia de operaciones para la fabricación de productos de lámina</li> <li>6.4. Maquinaria y herramienta utilizada</li> </ul> <b>7. Troquelado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Tipos de prensas y sus partes</li> <li>7.2. Sistemas de accionamiento y operación</li> <li>7.3. Operaciones de punzonado y recortado</li> <li>7.4. Otras operaciones que se realizan en las prensas: embutido, repujado, realizado</li> <li>7.5. Parámetros de operación: juego entre punzón y matriz, ángulo de salida, fuerza de corte</li> </ul> <b>8. Herramientas de corte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. Clasificación</li> <li>8.2. Materiales: aceros, carburos, cerámicas, otros</li> <li>8.3. Características, geometría y afilados</li> </ul> <b>9. Torno y proceso de torneado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1. Clasificación y descripción de los tornos</li> <li>9.2. Herramientas y utillaje</li> <li>9.3. Movimientos de piezas y herramientas</li> <li>9.4. Operaciones de torneado</li> <li>9.5. Hoja de proceso</li> <li>9.6. Fuerza, velocidad, potencia y tiempo de mecanizado</li> <li>9.7. Normas de seguridad</li> </ul> <b>10. Fresadora y proceso de fresado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1. Descripción de la fresadora universal</li> <li>10.2. Fresas, utillaje y aparatos divisores</li> <li>10.3. Movimiento de pieza y herramienta</li> <li>10.4. Tipos de fresado</li> <li>10.5. Hoja de proceso</li> <li>10.6. Fuerza, velocidad, potencia y tiempo de fresado</li> <li>10.7. Normas de seguridad</li> </ul> |
| <b>1. Metrología dimensional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Normas básicas para medir</li> <li>1.2. Calibrador pie de rey</li> <li>1.3. Tornillos micrométricos</li> <li>1.4. Comparadores de carátula</li> <li>1.5. Mediciones y conversión de unidades</li> </ul> <b>2. Modelos para fundición</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Características Principales</li> <li>2.2. Materiales para fabricación de modelos</li> <li>2.3. Clasificación según formas geométricas</li> <li>2.4. Identificación de características mediante colores</li> </ul> <b>3. Arenas para fundición</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Composición de una arena</li> <li>3.2. Propiedades de utilización</li> <li>3.3. Clasificación según composición, utilización en el molde</li> <li>3.4. Pruebas de control, equipo requerido</li> </ul> <b>4. Moldeo fusión y vaciado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Descripción general de un molde de arena</li> <li>4.2. Procedimientos de moldeo</li> <li>4.3. Tipos de molde</li> <li>4.4. Corazones y cajas de corazón</li> <li>4.5. Solidificación y alimentación de piezas</li> <li>4.6. Control del metal fundido</li> </ul> <b>5. Procesos de transformación de plásticos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Proceso de extrusión. Extrusoras, moldes boquillas, extrusión-soplado</li> <li>5.2. Proceso de inyección. Máquina de inyección, moldes, etapas y parámetros del proceso, inyección-soplado</li> <li>5.3. Termoconformado. Etapas del proceso, máquina y equipo utilizado</li> </ul> <b>6. Conformado de lámina</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Principios tecnológicos del cizallado,</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>6.2. Dimensiones y materiales comerciales de las láminas</li> <li>6.3. Secuencia de operaciones para la fabricación de productos de lámina</li> <li>6.4. Maquinaria y herramienta utilizada</li> </ul> <b>7. Troquelado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Tipos de prensas y sus partes</li> <li>7.2. Sistemas de accionamiento y operación</li> <li>7.3. Operaciones de punzonado y recortado</li> <li>7.4. Otras operaciones que se realizan en las prensas: embutido, repujado, realizado</li> <li>7.5. Parámetros de operación: juego entre punzón y matriz, ángulo de salida, fuerza de corte</li> </ul> <b>8. Herramientas de corte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>8.1. Clasificación</li> <li>8.2. Materiales: aceros, carburos, cerámicas, otros</li> <li>8.3. Características, geometría y afilados</li> </ul> <b>9. Torno y proceso de torneado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>9.1. Clasificación y descripción de los tornos</li> <li>9.2. Herramientas y utillaje</li> <li>9.3. Movimientos de piezas y herramientas</li> <li>9.4. Operaciones de torneado</li> <li>9.5. Hoja de proceso</li> <li>9.6. Fuerza, velocidad, potencia y tiempo de mecanizado</li> <li>9.7. Normas de seguridad</li> </ul> <b>10. Fresadora y proceso de fresado</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>10.1. Descripción de la fresadora universal</li> <li>10.2. Fresas, utillaje y aparatos divisores</li> <li>10.3. Movimiento de pieza y herramienta</li> <li>10.4. Tipos de fresado</li> <li>10.5. Hoja de proceso</li> <li>10.6. Fuerza, velocidad, potencia y tiempo de fresado</li> <li>10.7. Normas de seguridad</li> </ul> |             |  |  |

|   |  |
|---|--|
| doblado y embutido  |  |
| <p><b>11. Taladro, limadora y cepilladora</b></p> <p>11.1. Descripción de las máquinas, componentes y herramientas</p> <p>11.2. Montaje de piezas y herramientas</p> <p>11.3. Procesos de mecanizado por cada máquina</p> <p>11.4. Hojas de proceso</p> <p>11.5. Fuerza, velocidad, potencia y tiempo de mecanizado</p> <p>11.6. Normas de seguridad</p> <p><b>12. Soldadura oxiacetilénica</b></p> <p>12.1. Descripción del proceso</p> <p>12.2. Tipos de flama</p> <p>12.3. Tipos de boquillas</p> <p>12.4. Tipos de unión</p> <p>12.5. Oxícaro</p> <p>12.6. Consumo de oxígeno y acetileno</p> <p>12.7. Equipo y normas de seguridad</p> <p><b>13. Soldadura por arco eléctrico</b></p> <p>13.1. Descripción del proceso</p> <p>13.2. Tipos de electrodos</p> <p>13.3. Aplicación de normas sobre uniones Soldados</p> | <p>13.4. Pruebas mecánicas y pruebas de inspección de soldaduras</p> <p>13.5. Equipo y normas de seguridad</p> <p><b>14. Procesamiento de superficies</b></p> <p>14.1. Medido y tolerancias de calidad superficial</p> <p>14.2. Instrumentos de medida</p> <p>14.3. Procesos mecánicos de limpieza y acabado superficial</p> <p>14.4. Procesos químicos de limpieza y acabado superficial</p> <p>14.5. Deposición físico y químico de vapor en superficies</p> <p><b>15. Manufactura de productos de vidrio</b></p> <p>15.1 Vidrio laminado</p> <p>15.2 Vidrio soplado</p> <p>15.3 Equipos, productos de vidrio y procesos de producción</p> <p><b>16. Fabricación de un producto</b></p> <p>16.1 Análisis de fabricación</p> <p>16.2 Selección de materiales, equipos y procesos</p> <p>16.3 Planificación de los procesos requeridos</p> <p>16.4 Fabricación y evaluación del producto</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b></p> <p>Prácticas dirigidas por el docente de la asignatura, en talleres y laboratorios de la universidad y en instituciones de orden tecnológico o industrial con las cuales la universidad mantenga convenios vigentes poro la prestación de este servicio.</p>  |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b></p> <p><b>Desempeño en talleres, trabajos de investigación</b></p>   |  |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <p>☐ GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna. Prentice-Hall. 1997</p> <p>☐ LASHERAS, J. M. y ARIAS, H. Tecnología Mecánica y Metrotecnica -vols. I y II. Donostiarra, San Sebastián, 1987</p> <p>☐ LASHERAS, J. M. y ARIAS, H. Procedimientos de Fabricación y control. Cedel Rossi, 1987</p> <p>☐ SMITH. Manual del Ingeniero Mecánico. Pearson</p>  |  |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Homologada con Taller código 2508.</p>  |  |

|   |  |   |                    |
|---|--|---|--------------------|
| <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br><b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |   |                    |
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> TERMODINAMICA I   |  | <b>CÓDIGO:</b>  | <b>SEMESTRE:</b> 5 |
| <b>REQUISITOS:</b> Dinámica   |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12   |                    |
|   |  | <b>TAD:</b> 4   | <b>TI:</b> 8       |
|   |  | <b>C:</b> 4   |                    |
| <b>PROPOSITOS DEL CURSO:</b><br>Contribuir a la formación en el estudiante de las siguientes competencias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de identificar y formular problemas de ingeniería relacionados con la termodinámica y transformaciones energéticas en una forma conceptual así como en términos de modelos físico-matemáticos.</li> <li>• Habilidad de aplicar los principios básicos de termodinámica clásica para el análisis de procesos y ciclos que involucran sustancias simples y puras.</li> <li>• Capacidad para generalizar efectivamente los axiomas básicos de los análisis de la termodinámica clásica, macroscópica y extrapolar estos conceptos a sistemas y sustancias no necesariamente cubiertas específicamente por el curso.</li> </ul> |  |   |                    |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  | <b>5. La Segunda ley de la termodinámica</b>  |                    |
| <b>1. Conceptos fundamentales de termodinámica</b>  |  | <b>5.1.</b> Introducción a la segunda ley de la termodinámica.                              |                    |
| 1.1. Termodinámica y Energía  |  | <b>5.2.</b> Depósitos y sumideros de energía  |                    |
| 1.2. Campos de aplicación de la Termodinámica   |  | <b>5.3.</b> Máquinas térmicas y motores de calor  |                    |
| 1.3. Enfoque clásico, Enfoque estadístico   |  | <b>5.4.</b> Refrigeradores y bombas de calor  |                    |
| 1.4. Dimensiones y unidades de medida (lectura por parte del estudiante)  |  | <b>5.5.</b> Principios de Clausius y Kelvin-Plank (lectura por parte del estudiante)        |                    |
| 1.5. Sistemas cerrados y volumen de control   |  | <b>5.6.</b> Procesos reversibles e irreversibles. Concepto de irreversibilidad              |                    |
| 1.6. Formas de energía  |  | <b>5.7.</b> El ciclo de Carnot y el principio de Carnot. Corolarios del principio de Carnot |                    |
| 1.7. Propiedades de un sistema Termodinámico  |  | <b>5.8.</b> La escala Termodinámica de temperatura (lectura por parte del estudiante)       |                    |
| 1.8. Estado termodinámico y equilibrio  |  | <b>5.9.</b> Motores y bombas de calor. Eficiencia y coeficiente de funcionamiento           |                    |
| 1.9. Procesos y ciclos Termodinámicos   |  | <b>5.10.</b> Aplicaciones en sistemas de ingeniería   |                    |
| 1.10. El postulado de estado (lectura por parte del estudiante)   |  |   |                    |
| 1.11. Presión, Volumen y Temperatura. Definiciones  |  |   |                    |
| 1.12. Ley cero de la termodinámica  |  |   |                    |
| <b>2. Propiedades de las sustancias puras</b>   |  | <b>6. Entropía</b>  |                    |
| 2.1. Sustancia pura y Sustancia simple compresible  |  | <b>6.1.</b> La desigualdad de Clausius. Interpretación                                      |                    |
| 2.2. Fases de una sustancia pura  |  | <b>6.2.</b> Aproximación a la definición de Entropía  |                    |
| 2.3. Procesos de cambio de estado   |  | <b>6.3.</b> El principio de incremento de la entropía                                       |                    |
| 2.4. Diagramas de propiedades para procesos con cambios de fase   |  | <b>6.4.</b> Causas de la variación de la entropía   |                    |
| 2.5. Las superficies termodinámicas P-V-T   |  | <b>6.5.</b> Qué es la entropía? (lectura y discusión por parte del estudiante)              |                    |
| 2.6. Tablas de propiedades termodinámicas   |  | <b>6.6.</b> Representaciones gráficas de la entropía. Diagrama de Mollier                   |                    |
| 2.7. El "Gas Ideal". Leyes de los gases ideales y ecuaciones de estado  |  | <b>6.7.</b> Relaciones Tds (lectura por parte del estudiante)                               |                    |
| 2.8. Relaciones politrópicas de la forma $p v^n = \text{Constante}$ , y sus derivadas   |  | <b>6.8.</b> Cálculo de la variación de la entropía en sustancias puras y en gases ideales   |                    |
| 2.9. Los gases reales; factor de compresibilidad (lectura por parte del estudiante)   |  | <b>6.9.</b> Trabajo y flujo permanente reversibles  |                    |
| 2.10. Correlación de los estados correspondientes (lectura por parte del estudiante)  |  | <b>6.10.</b> Trabajo perdido y criterios de optimización del trabajo                        |                    |
|   |  | <b>6.11.</b> Eficiencia adiabática de dispositivos de flujo permanente. Aplicaciones        |                    |

|  |  |
|--|--|
| <p>2.11. Carta generalizada de los gases reales (lectura por parte del estudiante)</p> <p>2.12. Ecuaciones de estado generalizadas (lectura por parte del estudiante)</p> <p><b>3. La primera ley de la termodinámica. Aplicación a sistemas cerrados</b></p> <p>3.1. Las nociones de Calor y Trabajo</p> <p>3.2. Introducción a la primera ley de la termodinámica</p> <p>3.3. Formas de la transferencia de calor</p> <p>3.4. Trabajo y formas mecánicas del trabajo</p> <p>3.5. La primera ley de la termodinámica. La energía</p> <p>3.6. Calor específico. Experimento Joule</p> <p>3.7. Calor específico de sustancias reales (vapores, líquidos y sólidos)</p> <p>3.8. Energía interna, entalpía y calores específicos en gases ideales</p> <p>3.9. Energía interna, entalpía y calores específicos en sólidos y líquidos (lectura por parte del estudiante)</p> <p><b>4. La primera ley de la termodinámica. Aplicación a volumen de control</b></p> <p>4.1. Análisis termodinámico del volumen de control</p> <p>4.2. El proceso de flujo permanente</p> <p>4.3. Dispositivos de ingeniería de flujo permanente</p> <p>4.4. El proceso de flujo no permanente (o transitorio)</p> <p>4.5. Análisis de casos de flujo no permanente</p> <p>4.6. Aplicaciones en sistemas de ingeniería</p> | <p><b>7. Análisis de segunda ley en aplicaciones de ingeniería</b></p> <p>6.1. Trabajo máximo y disponibilidad</p> <p>6.2. Trabajo reversible y reversibilidad</p> <p>6.3. Noción de eficiencia de Segunda Ley</p> <p>6.4. Análisis de Segunda Ley en sistemas cerrados</p> <p>6.5. Análisis de Segunda Ley en sistemas de flujo permanente</p> <p>6.6. Análisis de Segunda Ley en sistemas de flujo transitorio</p> <p>6.7. Aplicaciones de la Segunda Ley a sistemas de ingeniería</p> <p>6.8. Aspectos cotidianos de la Segunda Ley de la Termodinámica (Lecturas por parte de los estudiantes)</p> <p>Consecuencias económicas, sociales, filosóficas y ambientales de la segunda ley</p> <p><b>8. Disponibilidad e irreversibilidad</b></p> <p>6.1. Trabajo máximo</p> <p>8.1.1. Trabajo máximo para un sistema que intercambia calor únicamente con la atmósfera</p> <p>8.1.2. Trabajo máximo para un sistema que intercambia calor con la atmósfera y con un recipiente térmico a <math>T_r</math></p> <p>6.2. Exergía (o Disponibilidad): Potencial de trabajo de la energía</p> <p>8.2.1. Energía disponible y no disponible</p> <p>8.2.2. Energía disponible y no disponible de un sistema y la atmósfera circundante</p> <p>8.2.3. Partes disponibles y no disponibles de la transferencia de calor</p> <p>6.3. Irreversibilidad</p> <p>6.4. Contabilidad de la disponibilidad y de la energía disponible</p> <p>8.4.1. Balance de disponibilidad de sistemas cerrados</p> <p>8.4.2. Balances de disponibilidad de volúmenes de control</p> |
|--|--|

**ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TE:**

La metodología del curso será interactiva, presencial y basada en lecturas previas por parte de los estudiantes incluyendo algunas experiencias prácticas de carácter demostrativo. Se realizará en forma permanente discusión de los temas en clase, y se presentarán aplicaciones en sistemas de ingeniería, otorgando espacio para exposición de temas por parte de los estudiantes y para su participación activa en planteamiento de casos y soluciones.

Como apoyo para el proceso de aprendizaje se dispondrá de experiencias y ejercicios de aplicación con ayuda computacionales y software para cálculos de ingeniería. El estudiante definirá los tiempos que requiera para efectuar las prácticas en el centro de cómputo de la escuela, en donde tendrá a su disposición software y hardware y contará con el acompañamiento parcial del profesor y monitores.

**EVALUACION DE LA ASIGNATURA:**

El curso será evaluado mediante cuatro notas parciales, resultantes de pruebas en clase así:

Cuatro exámenes parciales programados de común acuerdo con los estudiantes y cuatro "quices" que

parcialmente versarán sobre los temas de cada examen parcial que serán realizados en cualquier fecha sin aviso previo. Las fechas de evaluación estarán determinadas por el calendario oficial.

Cada "quiz" se computará con el examen parcial correspondiente al tema, pero la ponderación de las cuatro notas parciales y el peso relativo de los "quizes" serán valorados por el profesor de acuerdo con los resultados de las pruebas aplicados a cada grupo.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:

- ▣ CENGEL, Y. A. Y BOLER, M. A. Termodinámica, Vol 1. (Segundo Edición- en español), McGraw Hill, 1996
- ▣ CENGEL, Y.A. Y BOLER, M.A. Termodinámica, (Cuarta Edición - en español), McGraw Hill, 2003
- ▣ JONES, J. B. Y DUPAN, R. E. Ingeniería Termodinámica, (Versión en español), Prentice Hall, 1996
- ▣ MORAN, M. J. Y SHAPIRO, H. N. Fundamentos de Ingeniería Termodinámica. John Wiley & Sons, 1993
- ▣ VAN WYLEN, G. J. SONNTAG, R. E. Fundamentos de Termodinámica. John Wiley & Sons, 1994.
- ▣ SHERWIN, K. Introducción a la Termodinámica, Addison-Weseley, 1995.
- ▣ GRANET, Y. Termodinámica, (Tercera Edición), Prentice Hall, 1988
- ▣ WARK, K., RICHARDS, D.E., Termodinámica, (Sexta Edición), McGraw Hill, 2001
- ▣ HOWELL, J.R. Y BUCKIUS, R.O., Principios de Termodinámica para Ingenieros, McGraw Hill, 1990
- ▣ SAAD, MICHAEL A., Thermodynamics. Principles and Practice, Prentice Hall, 1997
- ▣ EASTOP, T.D. Y MCCONKEY, A. Applied Thermodynamics for Engineering Technologists. (Quinta Edición), Longman Scientific & Technical, 1993
- ▣ MARK, M. Y FOSTER, ARTHUR R. Thermodynamics Principles and Applications, Allyn and Bacon, Inc. 1979
- ▣ SMITH, J.M., VAN NESS, H.C. Y ABBOTT, M.M. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, (Quinta Edición), McGraw Hill, 1997
- ▣ FAIRES, V.M. Y SIMMANG, C.M. Termodinámica, UTEHA (México), 1991
- ▣ BURGHARDT, M.D. Engineering Thermodynamics with Applications, Harper & Row, 1978
- ▣ RUSSELL, L.D., Y ADEBIYI, G.A. Termodinámica Clásica, Addison - Wesley Iberoamericana, 1997
- ▣ LEVENSPIEL, O. Fundamentos de Termodinámica (Tercera Edición), Prentice Hall Hispanoamericana, 1997
- ▣ GARGALLO G.L, RADIC F.D. Termodinámica Química (Segunda Edición), Alfaomega, Ediciones Universidad Católica de Chile, 2000
- ▣ OLIVER RUBIO, F. Termodinámico, Noriega Editores, Limusa México, 1987
- ▣ Portal WEB del Profesor Pedro Fernández Díaz (Universidad de Cantabria)  
Volumen: Termodinámica Técnica, 2002  
<http://personales.ya.com/universa1/TermoWeb/>

▣ **PLAN DE TRANSICIÓN:** Homologado con Termodinámico I código 2861.

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |  |               |
|---|--|--|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MECANICA DE FLUIDOS  |  | CÓDIGO:  | SEMESTRE: 5   |
| REQUISITOS: Ecuaciones Diferenciales, Dinámica  |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12   |               |
|   |  | TAD: 4   | TI: 8<br>C: 4 |
| <b>PROPOSITOS DEL CURSO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrar la importancia de la mecánica de fluidos como ciencia de ingeniería.</li> <li>• Comprender las diferencias entre un fluido y otras sustancias, estudiar los fenómenos relacionados con los fluidos y las propiedades que los caracterizan.</li> <li>• Aprender a utilizar los principios de la conservación de la masa, la cantidad de movimiento y la energía según se aplican a los fluidos.</li> </ul>   |  |  |               |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |  |               |
| <b>1. Conceptos fundamentales</b> <p>1.1. Definición y naturaleza de los fluidos, objetivos de la mecánica de fluidos, fluido como medio continuo, diferencia entre líquidos y gases, compresibilidad.</p> <p>1.2. Propiedades de los fluidos: densidad y peso específico, gravedad específica, densímetros, campo de esfuerzos, presión absoluta y manométrica, presión y porcentaje de vacío, paradoja de Pascal, viscosidad dinámica y cinemática, fluido newtoniano y no newtoniano, viscosímetros, presión de vapor, cavitación, ecuación de estado del gas ideal, tensión superficial, capilaridad.</p> |  | <p>3.2. Campo de aceleraciones, derivada material, local y convectiva, el operador Euleriano, conservación de la masa</p> <p>3.3. Movimiento de una partícula fluido: traslación, rotación y vorticidad, rata de deformación lineal y angular.</p> <p>3.4. Movimiento como cuerpo rígido: aceleración lineal y velocidad angular constantes</p> <p>3.5. Ecuación de momento en un flujo no viscoso: ecuación de Euler; integración de la ecuación de Euler a lo largo de una línea de corriente: ecuación de Bernoulli; restricciones y aplicaciones de la ecuación de Bernoulli, ecuación de Bernoulli inestable</p> <p>3.6. Medición del flujo: tubo Venturi, tubo de Pitot, orificios, otros fluxómetros; coeficientes de contracción, velocidad y descarga</p> |               |
| <b>2. Estática de fluidos</b> <p>2.1. Ecuación básica de la estática de fluidos, variación de la presión en un fluido estático, la atmósfera estándar, transmisión de fuerza hidráulica, fluidos estratificados</p> <p>2.2. Manometría: barómetro, manómetro de tubo en U, piezómetro, manómetro de Bourdon</p> <p>2.3. Fuerzas hidroestáticas sobre superficies planas y curvas sumergidas, centro de presión, cabeza piezométrica</p> <p>2.4. Flotación, principio de Arquímedes, centro de flotación, estabilidad de los cuerpos flotantes</p>   |  | <b>4. Dinámica de fluidos</b> <p>4.1. Sistema y volumen de control (VC) y superficie de control (SC), enfoque diferencial contra enfoque integral en los métodos de análisis</p> <p>4.2. Teorema del transporte de Reynolds, interpretación física</p> <p>4.3. Conservación de la masa para un VC, casos especiales, conservación de especies químicas</p> <p>4.4. Conservación de la cantidad de movimiento lineal: ecuaciones para un VC fijo, con velocidad constante y con aceleración rectilínea; aplicaciones: propulsión a chorro</p> <p>4.5. Conservación de la cantidad de movimiento angular: ecuaciones para un VC fijo y rotatorio; aplicaciones: aspersores, hélices y</p>  |               |
| <b>3. Cinemática de fluidos</b> <p>3.1. Campo de velocidades, flujo unidimensional, bidimensional y tridimensional, flujo estable y transiente, flujo viscoso y no viscoso, flujo compresible e incompresible, flujo laminar y turbulento, flujo interno y externo,</p>   |  |  |               |

|   |   |
|---|---|
| <p>trayectorias y líneas de corriente, flujo másico a través de una superficie, flujo volumétrico o caudal</p> <p>4.6. La 1ª Ley de la Termodinámica: ecuación general de la energía para un VC, trabajo de eje, cabeza de bombas y turbinas, eficiencia hidráulica, pérdidas de cabeza por fricción</p> <p><b>5. Análisis diferencial del movimiento de un fluido</b></p> <p>5.1. Esfuerzos que actúan sobre una partícula de fluido; fluido newtoniano; ecuación de Navier - Stokes</p> <p>5.2. Flujo laminar entre placas infinitas o de Couette; flujo laminar en una tubería o de Poiseuille; flujo sobre un plano inclinado; lubricación</p> <p>5.3. Capa límite, concepto, espesor; capa límite laminar sobre una placa plana</p> <p>5.4. Arrastre: flujo sobre placas, cilindro y esfera, perfil aerodinámico, sustentación</p> | <p>turbomaquinaria</p> <p><b>6. Pérdidas de carga en tuberías</b></p> <p>6.1. Análisis dimensional: teorema <math>\Pi</math> de Buckingham; grupos adimensionales de importancia en mecánica de fluidos, rugosidad relativa</p> <p>6.2. Concepto de turbulencia y su aleatoriedad, experimentos de Reynolds, Prandtl, Von Karman y Nikuradse, fórmula de Darcy, diagrama de Moody, factor de fricción en flujo laminar y turbulento, fórmula de Colebrook</p> <p>6.3. Cálculo de pérdidas: pérdidas mayores, pérdidas menores, ductos no circulares; solución de problemas de flujo en tuberías; cómo seleccionar el diámetro de una tubería, tuberías con bombas y turbinas, tuberías en serie y en paralelo</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b></p> <p>El modelo pedagógico se basa en la participación activa de los estudiantes donde se busca la construcción de los principales conceptos de la mecánica de fluidos por medio del análisis de situaciones que involucran esta área de conocimiento y la resolución de problemas de lápiz y papel propios del ejercicio de la Ingeniería Mecánica.</p> <p>Estrategias pedagógicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Expositiva</li> <li>&gt; Asociativa</li> <li>&gt; Deliberativa</li> <li>&gt; Interrogativa</li> <li>&gt; Investigativa</li> <li>&gt; Tecnológica</li> </ul>   |   |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b><br/>Quices, previos y trabajos de investigación sobre aplicaciones.</p>  |   |
| <p><b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ CROWE, L. Mecánica de Fluidos. CECSA, 2002</li> <li>☐ FAY, J. Mecánica de Fluidos. CECSA, 1996</li> <li>☐ FOX, R. Introducción a la Mecánica de Fluidos. Mc Graw Hill. 1995</li> <li>☐ POTTER Merle C. WIGGERT David C. Mecánica de Fluidos. Prentice Hall. 1997</li> <li>☐ SHAMES Irving H. Mecánica de Fluidos. Mc Graw Hill. 1995</li> <li>☐ STREETER Victor L. WYLIE C. Benjamín. Mecánica de Fluidos. Mc Graw Hill. 1999</li> </ul>   |   |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Homologada con Mecánica de Fluidos I código 2811.</p>   |   |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |   |               |
|--|---|---------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: MECÁNICA DE MAQUINAS  |   | CÓDIGO:       |
| SEMESTRE: 5  |   |               |
| REQUISITOS: Dinámica   | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12  |               |
|  | TAD: 5  | Ti: 7<br>C: 4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |   |               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar la capacidad del estudiante para formular modelos analíticos de máquinas, que puedan ser solucionadas con herramientas computacionales.</li> <li>• Establecer los fundamentos para que el estudiante pueda determinar los parámetros cinemáticos y cinéticos de una máquina.</li> <li>• Capacitar al estudiante en el conocimiento y análisis de los mecanismos básicos con el fin de que pueda plantear soluciones a un problema específico de una máquina.</li> </ul>   |   |               |
| <b>CONTENIDO:</b>  |   |               |
| <p><b>1. Introducción a los mecanismos</b></p> <p>1.1. Visión Histórica</p> <p>1.2. Definiciones básicas y terminología más importante</p> <p>1.3. Clasificación de los mecanismos</p> <p>1.4. Ubicación de los mecanismos en el proceso de diseño</p> <p>1.5. Derivación gráfica. Diagramas cinemáticos</p> <p>1.6. Obtención de diagramas cinemáticos por derivación gráfica</p> <p><b>2. Cinemática de mecanismos: Métodos analíticos</b></p> <p>2.1. Soluciones analíticas para análisis de posiciones</p> <p>2.2. Soluciones analíticas para análisis de Velocidades</p> <p>2.3. Soluciones analíticas para análisis de Aceleraciones</p> <p>2.3.1. Mecanismos de cuatro barras con juntas de pasador</p> <p>2.3.2. Mecanismos de cuatro barras de manivela-biela-corredera</p> <p>2.3.3. Mecanismos con más de cuatro barras</p> <p>2.4. Generalización de las soluciones analíticas para obtención y análisis de los diagramas cinemáticos con la ayuda de las herramientas computacionales</p> <p>2.5. Obtención de diagramas cinemáticos de un elemento de interés en un mecanismo, mediante el empleo de herramientas de CAD (Solid Edge).</p> <p><b>3. Mecanismos articulados: Análisis y Síntesis</b></p> <p>3.1. Sistema de barras articulados: cuadrilátero articulado</p> <p>3.2. clasificación del cuadrilátero articulado. Inversión cinemática</p> <p>3.3. Transformaciones del cuadrilátero articulado</p> <p>3.4. Mecanismo Manivela-biela-corredera</p> | <p>3.5. Transformaciones del mecanismo Manivela-biela-corredera</p> <p>3.6. Mecanismos especiales de barras</p> <p>3.6.1. Mecanismo de balancines iguales</p> <p>3.6.2. Mecanismo de paralelogramo</p> <p>3.6.3. Mecanismo pantógrafo</p> <p>3.7. Aplicaciones</p> <p>3.8. Mecanismos especiales de línea recta:</p> <p>3.8.1. Mecanismo de Watt</p> <p>3.8.2. Mecanismo de Robert</p> <p>3.8.3. Mecanismo de Tchebichef</p> <p>3.8.4. Mecanismo de Peaucellier</p> <p>3.9. Junta universal</p> <p>3.10. Síntesis de mecanismos</p> <p>3.10.1. Síntesis dimensional de 2 posiciones</p> <p>3.10.2. Síntesis dimensional de 3 posiciones</p> <p>3.11. Mecanismos de retorno rápido de cuatro barras y de seis barras. Aplicaciones</p> <p>3.12. Análisis funcional de mecanismos mediante herramientas de CAD. (Solid Edge).</p> <p><b>4. Análisis y diseño de levas</b></p> <p>4.1. Definición, clasificación y nomenclatura</p> <p>4.2. Estudio del movimiento del seguidor</p> <p>4.3. Diagramas cinemáticos</p> <p>4.3.1. Movimiento uniforme</p> <p>4.3.2. Movimiento uniformemente acelerado</p> <p>4.3.3. Movimiento armónico simple</p> <p>4.3.4. Movimiento epicicloidial</p> <p>4.3.5. Movimientos polinomiales</p> <p>4.4. Diseño de una leva plana de seguidor</p> <p>4.4.1. De seguidor centrado</p> <p>4.4.2. De seguidor excéntrico</p> <p>4.4.3. De seguidor oscilante</p> |               |

|  |   |
|--|---|
| <p>4.5. Diseño de levas cilíndricas</p> <p>4.6. Aplicación de métodos computacionales al diseño de levas</p> <p><b>5. Engranajes y trenes de engranajes</b></p> <p>5.1. Transmisión por contacto directo. Relación de velocidades</p> <p>5.2. Ángulo de acción y ángulo de presión</p> <p>5.3. Clasificación de los engranajes</p> <p>5.4. Nomenclatura de los engranajes</p> <p>5.5. Acción conjugada. Ley del engrane</p> <p>5.6. Perfiles de los dientes</p> <p>5.7. Normalizado de los dientes</p> <p>5.8. Análisis y cálculo cinemático de engranajes:</p> <p>5.8.1. Cilíndricos rectos</p> <p>5.8.2. Cilíndricos helicoidales</p> <p>5.8.3. Cónicos</p> <p>5.8.4. Sinfín - corona - Aplicaciones</p> <p>5.9. Análisis y cálculo cinemático de trenes de engranajes</p> <p>5.10. Valor del tren y relación de velocidades</p> <p>5.11. Elección de las ruedas de un tren</p> <p>5.12. Trenes de ejes fijos</p> <p>5.13. Trenes planetarios</p> <p>5.14. Reductores de velocidad. Aplicaciones</p> <p>5.15. Aplicaciones de métodos computacionales de diseño cinemático de trenes de engranajes</p> | <p><b>6. Análisis dinámico de mecanismos planos</b></p> <p>6.1. Clases de modelos</p> <p>6.2. Parámetros concentrados de modelos dinámicos: masas, elasticidades y amortiguamiento</p> <p>6.3. Sistemas equivalentes</p> <p>6.4. Análisis de fuerzas en mecanismos articulados:</p> <p>6.4.1. Manivela - biela - correa</p> <p>6.4.2. Cuadrilátero articulado</p> <p>6.5. Índice de transmisión en un mecanismo de barras</p> <p>6.6. Aplicación de métodos computacionales al análisis cinético de mecanismos de barras</p> <p><b>7. Cinética de sistemas rotativos</b></p> <p>7.1. Modelado de elementos de sistemas mecánicos: ejes, engranajes, correas, cables, resortes</p> <p>7.2. Transformación y traslación de parámetros en sistemas mecánicos</p> <p>7.3. Solución de sistemas mecánicos lineales y torsionales</p> <p>7.4. Velocidades críticas de ejes</p> <p>7.5. Aplicaciones de métodos computacionales al análisis cinético de sistemas rotativos</p> |
|--|---|

#### ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI

Modelo Pedagógico: Síntesis basado en el procesamiento de información, etapa de acrecentamiento y estructuración.

Estrategias Pedagógicas:

- > Expositiva
- > Interrogativa
- > Asociativa
- > Tecnológica
- > Investigativa

#### EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:

Quices, previos, trabajos de investigación sobre aplicaciones

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:

- ARTOBOLVSKI V. Mecanismos en la Técnica Moderna. MIR, 1977
- CALERO Roque P.- CARTA José A. Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros. Mc Graw-Hill, 1999
- ERDMAN George N. y SANDOR Arthur G. Diseño de mecanismos: análisis y síntesis, México: Ed. Prentice Hall, 1998
- GONZÁLEZ J. Isnardo. Mecánica de Máquinas II: Síntesis y Análisis Dinámico de Mecanismos. Publicaciones UIS, 198
- HAMILTON Mabie. Mecanismos y dinámica de maquinaria, 2ª Ed. Limusa Wiley, 2000.
- KOZHENIKOV S. N. Mecanismos. Editorial Gustavo Gili, 1980
- MABIE HAMILTON. Mecanismos y dinámica de maquinaria, 2ª Ed. Limusa Wiley, 2000.
- NORTON Robert L. Diseño de Maquinaria (2ª Edición) Mc Graw Hill, 2000

☐ SANDOR Arthur G. ERDMAN-George N. Diseño de Mecanismos: Análisis y Síntesis. Prentice-Hall.1998

☐ SCHWAMB P. et al. Nociones de Mecanismos Editorial Aguilar. 1982

☐ SHIGLEY Joseph. Teoría de Máquinas y Mecanismos. Mc Graw-Hill. 1998

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Homologada con Mecánica de Máquinas I código 2850.

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |                    |
|--|--|--------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> DISEÑO DE MAQUINAS I   |  | <b>CÓDIGO:</b>     |
| <b>REQUISITOS:</b> Diseño Básico, Resistencia de Materiales I  |  | <b>SEMESTRE:</b> 6 |
| <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 15</b>  |  |                    |
| <b>TAD:</b> 6  |  | <b>TI:</b> 9       |
|  |  | <b>C:</b> 5        |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar las aplicaciones, forma, montaje y funcionamiento de los ejes y sus partes asociadas.</li> <li>• Estudiar el fenómeno de la fatiga y su aplicación al diseño de ejes y sus partes asociadas.</li> </ul>  |  |                    |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |                    |
| <p><b>1. Proceso intermedio de diseño</b></p> <p>1.1. Introducción y diagrama de bloques del proceso</p> <p>1.2. Preliminares de todo proceso de diseño</p> <p>1.3. Reconocimiento de una necesidad y decisión de satisfacerla</p> <p>1.4. Identificación del problema</p> <p>1.5. Definición del problema</p> <p>1.6. Documentación y generación de ideas</p> <p>1.7. Evaluar y realizar análisis preliminares</p> <p>1.8. Refinar el diseño</p> <p>1.9. Planos detallados</p> <p>1.10. Análisis detallado</p> <p>1.11. Desarrollo de medios de experimentación</p> <p>1.12. Manufactura</p> <p><b>2. Acoples</b></p> <p>2.1. Acoples Rígidos</p> <p>2.1.1. Clases, Características, Cálculos</p> <p>2.2. Acoples Móviles</p> <p>2.2.1. Clases, Características y Cálculos</p> <p>2.3. Acoples Elásticos</p> <p>2.3.1. Clases, características, procedimientos de selección</p> <p>2.4. Procedimientos de diseño y/o selección</p> <p><b>3. Selección de transmisión por elementos flexibles</b></p> <p>3.1. Coñreas</p> <p>3.1.1. NTC 1571, 1716, 2066</p> <p>3.1.2. Generalidades</p> <p>3.1.3. Esfuerzos</p> <p>3.1.4. Parámetros</p> <p>3.1.5. Procedimientos de selección</p> <p>En Correas Planas</p> <p>En Correas en V</p> <p>3.2. Cadenas</p> <p>3.2.1. NTC 1484, 1275</p> <p>3.2.2. Generalidades</p> <p>3.2.3. Tipos de Cadena</p> <p>3.2.4. Acción Coñdal</p> <p>3.2.5. Especificaciones</p> <p>3.2.6. Procedimientos de selección</p> <p>3.3. Cables</p> | <p>3.3.1 NTC 1666, 3246</p> <p>3.3.2 Generalidades</p> <p>3.3.3 Tipos de cable</p> <p>3.3.4. Materiales</p> <p>3.3.5. Especificaciones</p> <p>3.3.6. Cálculos de base estática y dinámica</p> <p>3.3.7. Poleas</p> <p><b>4. Selección de engranajes</b></p> <p>4.1. Determinación de las fuerzas generadas en la transmisión de potencia por engranajes: rectos, helicoidales (ejes paralelos), cónico (ejes cortados a 90°), sinfín-corona (ejes cruzados a 90°)</p> <p>4.2. Selección de engranajes: rectos, helicoidales (ejes paralelos), cónico (ejes cortados a 90°), sinfín-corona (ejes cruzados a 90°).</p> <p><b>5. Selección de rodamientos</b></p> <p>5.1. Introducción</p> <p>5.2. Clasificación de Rodamientos</p> <p>5.3. Consideraciones para la selección de rodamientos</p> <p>5.4. Sistemas de lubricación</p> <p>5.5. Análisis de averías</p> <p>5.6. Evaluación de caso práctico</p> <p><b>6. Estudio del fenómeno de la fatiga</b></p> <p>6.1 Introducción - Historia</p> <p>6.2 Resistencia estándar a la fatiga por flexión rotativa</p> <p>6.3 Resistencias a la fatiga por cargas axiales inversas y a la flexión reversibles</p> <p>6.4 Factores que afectan la resistencia a la fatiga</p> <p>6.5 Concentradores de esfuerzos</p> <p>6.6 Tipos de carga variable</p> <p>6.7 Análisis de fatiga para cargas medias más alternas</p> <p>6.7.1 Criterios de diseño de: Gerber, Soderberg, y Goodman para esfuerzos normales (medios y alternantes), cuando el esfuerzo medio es de tensión</p> <p>6.7.2 Análisis de fatiga para carga biaxial</p> |                    |

|  |   |
|--|---|
| <p>6.7.3. Esfuerzos medios y alternantes normales y de corte combinados para materiales dúctiles</p> <p>6.7.4. Criterio Coulomb-Soderberg</p> <p>6.7.5. Criterio Coulomb-Goodman</p> <p>6.7.6. Criterio Mises-Soderberg</p> <p>6.7.7. Criterio Mises-Goodman</p> <p>6.8. Esfuerzos medios y alternantes normales y de corte combinados para materiales frágiles</p> <p><b>7. Diseño de ejes</b></p> <p>7.1. Introducción</p> <p>7.2. Sistemas de bloqueo axial</p> <p>7.3. Sistemas de bloqueo torsional</p> <p>7.4. Sistemas de bloqueo métrico</p> <p>7.5. Diseño global de ejes</p> <p>7.5.1. Forma y proporciones</p>  | <p>7.5.2. Análisis de esfuerzos (Diseño por Resistencia)</p> <p>7.5.3. Análisis de deformaciones (Diseño por rigidez)</p> <p>7.5.4. Análisis dinámico (Velocidades críticas)</p> <p><b>8. Selección de tolerancias y ajustes</b></p> <p>8.1. Introducción al concepto de TOLERANCIA</p> <p>8.2. Norma ISO</p> <p>8.3. Tolerancias y ajustes</p> <p>8.4. Tolerancias geométricas</p> <p>8.5. Rugosidad</p> <p>8.6. Metrología y Estadística</p> <p><b>9. Proyecto integral de diseño de ejes y partes asociadas</b></p> <p>9.1. Desarrollo de un proyecto del diseño paso a paso de un reductor de velocidad, aplicando todos los conocimientos adquiridos en el curso</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b></p> <p>Modelo Pedagógico: Síntesis basado en el procesamiento de información, etapa de estructuración y afinación.</p> <p>Estrategias Pedagógicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Expositiva</li> <li>&gt; Interrogativa</li> <li>&gt; Asociativa</li> <li>&gt; Tecnológica</li> <li>&gt; Investigativa</li> <li>&gt; Promoción del desempeño y la acción</li> <li>&gt; Deliberativa</li> </ul>   |   |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b></p> <p>Desarrollo de proyectos, desarrollo de trabajos cortos, exámenes.</p>  |   |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <p>DEUTSCHMAN, AARON Y OTROS. Diseño de máquinas. CECSA. 1985</p> <p>HAMROCK Bernard J. Elementos de máquinas. Mc Graw Hill 2000</p> <p>JUVINAL Robert C. Fundamentos de diseño para ingeniería mecánica. Limusa 1991</p> <p>MARTIN SPROCKET &amp; GEAR Catálogo martin-no. 1090. Marlin Sprocket. 2000</p> <p>MOTT Robert L. Diseño de elementos de máquinas. Prentice Hall.1996</p> <p>NORTON Robert. Diseño de máquinas. Prentice Hall.1999</p> <p>ROJAS, Hernán. Folleto de ajustes y tolerancias. Publicaciones-UIS. 1985</p> <p>ROJAS, Hernán. Diseño de Máquinas II. Publicaciones UIS. 1992</p> <p>SHIGLEY – MISCHKE. Diseño en ingeniería mecánica. Mc Graw Hill. 2002</p> <p>SPOTTS – SHOUP. Elementos de máquinas. Prentice Hall. 1998</p> <p>CATALOGOS (SKF, FAG, ETC)</p> |   |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Homologada con las asignaturas Diseño de máquinas I código 2853 y Diseño Aplicado I código 2855.</p>   |   |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |  |                             |
|--|--|--|-----------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> TRANSFERENCIA DE CALOR   |  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> 6          |
| <b>REQUISITOS:</b> Termodinámica I, Mecánica de Fluidos  |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12  |                             |
|  |  | <b>TAD:</b> 5  | <b>TI:</b> 7<br><b>C:</b> 4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionar instrucción fundamental de la Transferencia de Calor según los requerimientos ingenieriles, empleando los métodos y lenguaje usados en la industria.</li> <li>• Comprender los procesos físicos por los cuales el calor se transfiere, las leyes y mecanismos que gobiernan la transferencia de calor.</li> <li>• Conocer las herramientas necesarias para obtener soluciones cuantitativas de problemas que involucran uno o más de los modos básicos del flujo de calor.</li> </ul>  |  |  |                             |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |  |                             |
| <b>1. Introducción</b><br>1.1. Justificación del estudio de la Transferencia de calor<br>1.2. Descripción de los mecanismos de la Transferencia de calor<br><br><b>2. Transferencia de calor por conducción</b><br>2.1. Introducción. Tipos de conducción<br>2.2. Ecuación general y balance de energía<br>2.3. Condiciones de frontera<br>2.4. Conducción en estado estable, unidimensional sin generación<br>2.5. Conducción en estado estable, unidimensional con generación<br>2.6. Conducción en estado estable, bidimensional sin generación<br>2.7. Conducción en estado estable, bidimensional con generación. Método analítico y numérico<br>2.8. Conducción en estado transitorio, unidimensional. Método analítico y numérico<br>2.9. Conducción en estado transitorio, bidimensional<br><br><b>3. Transferencia de calor por convección</b><br>3.1. Introducción<br>3.2. Ecuaciones de continuidad, momento y energía<br>3.3. Teoría de la semejanza |  | 3.4. Régimen laminar y turbulento en una placa plana<br>3.5. Determinación del h en conductos circulares<br>3.6. Correlación del h en tubos con flujo transversal<br>3.7. Bancos de tubos. Arreglos, paso<br>3.8. Intercambiadores de calor. Doble tubo y casco y tubo<br>3.9. Convección natural en placas, cilindros verticales y horizontales<br>3.10. Convección natural en espacios cerrados<br><br><b>4. Transferencia de calor por radiación</b><br>4.1. Introducción<br>4.2. Absortividad, Reflectividad, Transmisividad<br>4.3. El cuerpo negro. Emisividad, Ley Stefan-Boltzman<br>4.4. Energía de un cuerpo negro entre dos longitudes de onda<br>4.5. Factor de visión. Método del plano cruzado<br>4.6. Intercambio de calor por radiación en recintos cerrados, superficies negras<br>4.7. Intercambio de calor por radiación entre dos superficies isotérmicas curvas recintos cerrados, superficies grises<br>4.8. Intercambio de calor por radiación en recintos cerrados con un gas isotérmico participante<br>4.9. Radiación térmica de los gases |                             |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b>  |  |  |                             |
| La didáctica de la transferencia, se apoya en la resolución de problemas como un método para favorecer el aprendizaje de los conceptos abarcados en el curso.  |  |  |                             |
| Estrategias Pedagógicas  |  |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Expositiva</li> </ul>  |  |  |                             |

- > Asociativa
- > Deliberativa
- > Interrogativa
- > Investigativa
- > Tecnológica

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Quices, previos

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- 📖 HOLMAN, J. P. HEAT TRANSFER. McGraw- Hill, 1992
- 📖 INCROPERA, F. P. Fundamentos de Transferencia de Calor. Prentice Hall, 1999
- 📖 KERN, Donald. Procesos de Transferencia de Color. Continental, 1978
- 📖 MILLS, A. F. Transferencia de Calor. Irwin, 1995

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Homologada con Transferencia de color I código 2863.

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |  |                    |
|---|--|--|--------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> SISTEMAS DE TRANSPORTE Y APROVECHAMIENTO DE FLUIDOS   |  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> 7 |
| <b>REQUISITOS:</b> Mecánica de Fluidos  |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12                              |                    |
|   |  | <b>TAD:</b> 4  | <b>TI:</b> 8       |
|   |  | <b>C:</b> 4  |                    |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y calcular los parámetros de los fluidos que aplican para el transporte de los mismos</li> <li>• Estudiar los conceptos fundamentales de las máquinas hidráulicas ( bombas y turbinas)</li> <li>• Estudiar el principio de operación de las máquinas de transporte de fluidos</li> <li>• Diseñar y proyectar sistemas de tuberías para el transporte de fluidos incompresibles y compresibles en estado permanente</li> <li>• Estudiar la información técnica de apoyo de los fabricantes para la selección respectiva de las máquinas</li> </ul> |  |  |                    |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |  |                    |
| <b>1. Caracterización de los fluidos</b>  |  |  |                    |
| <b>1.1 Propiedades de transporte ( incidencia)</b>  |  | <b>2.2 Uniones y juntas de conducción</b>                          |                    |
| 1.1.1 Viscosidad. Unidades y conversión   |  | <b>2.3 Dimensionamiento de una estación de bombeo</b>              |                    |
| 1.1.2 Gravedad específica y grados API  |  | 2.3.1 Planeamiento del sistema                                     |                    |
| 1.1.3 Presión de vapor y gases disueltos  |  | 2.3.2 Area disponible para la estación                             |                    |
| 1.1.4 Inflamabilidad  |  | 2.3.3 Aspectos a considerar en el diseño de una estación de bombeo |                    |
| 1.1.5 Toxicidad   |  | 2.3.4 Captación  |                    |
| 1.1.6 Temperatura   |  | 2.3.5 Tuberías de succión y descarga                               |                    |
| 1.1.7 Concentración   |  | 2.3.6 Sala de máquinas   |                    |
| 1.1.8 Fracción de volumen sólido  |  | 2.3.7 Tablero de control   |                    |
| 1.1.9 Fracción de peso sólido   |  | 2.3.8 Subestación de energía                                       |                    |
| 1.1.10 Tamaño de partícula  |  | 2.3.9 Servicios auxiliares   |                    |
| 1.1.11 Grado de abrasión  |  | <b>2.4 Identificación y clasificación de las tuberías</b>          |                    |
| 1.1.12 Grado de corrosión   |  | 2.4.1 Símbolos Gráficos  |                    |
| <b>1.2 Clasificación de los Fluidos industriales y comerciales según el comportamiento de la viscosidad</b>   |  | Símbolos gráficos para tuberías                                    |                    |
| 1.2.1. Independientes del tiempo  |  | Símbolos gráficos para válvulas y accesorios                       |                    |
| 1.2.2. Dependientes del tiempo no elásticos   |  | Identificación de los sistemas de tuberías                         |                    |
| 1.2.3. Dependiente del tiempo elástico  |  | 2.4.2 Clasificación de las Tuberías                                |                    |
| <b>2. Instalaciones Hidráulicas</b>   |  | Tubos de hierro fundido  |                    |
| <b>2.1 Aspectos hidráulicos del diseño de una estación de bombeo</b>  |  | Tubos de acero galvanizado o hierro forjado                        |                    |
| 2.1.1 Consideraciones generales   |  | Tubos de cobre   |                    |
| 2.1.2 Componentes de un sistema de bombeo   |  | Tubos de plástico  |                    |
| 2.1.3 Aspectos que se deben considerar en el diseño de una estación de bombeo   |  | <b>2.5 Instalación de bombas</b>                                   |                    |
| <b>2.2 Válvulas y accesorios</b>  |  | 2.5.1 Motores  |                    |
| 2.2.1 Tipos y selección de válvulas   |  | 2.5.2 Tuberías de succión y descarga                               |                    |
| Válvulas de purga   |  | 2.5.3 Válvulas e instrumentos                                      |                    |
| Válvulas de retención   |  | 2.5.4 Tanques y depósitos  |                    |
| Válvulas relevadoras de presión   |  | 2.5.5 Localización y montaje                                       |                    |
| Válvulas de inclusión y expulsión de aire   |  | <b>3. Bombas rotodinámicas</b>                                     |                    |
|   |  | 3.1 Clasificación y principio de operación                         |                    |

|  |   |
|--|---|
| <p>3.2.1 Altura y caudal generado en el impulsor</p> <p>3.2.2 Fórmulas que relacionan los parámetros de: Diámetro, rotación, caudal, cabeza y potencia</p> <p>3.2.3 Cálculo de la curva de una bomba a distintas velocidades y diámetros</p> <p>3.2.4 Modificación del rotor de una bomba</p> <p>3.2.5 Velocidad específica</p> <p>3.2.6 NPSH. Cavitación</p> <p>3.2.7 Coeficiente de cavitación de Thoma</p> <p>3.2.8 Efectos de la viscosidad sobre las características de operación de la bomba</p> <p>3.2.9 Caudal mínimo de la bomba</p> <p>3.2.10 Operación de bomba en serie y paralelo</p> <p>3.2.11 Medidas de protección y control de la bomba</p> <p>3.3 Desempeño de las bombas centrifugas en diferentes circuitos hidráulicos</p> <p>3.3.1 Circuitos en Serie</p> <p>3.3.2 Circuitos en Paralelo</p> <p>3.3.3 Circuitos en Serie con Carga Fija</p> <p>3.3.4 Circuitos en Paralelo con Cargas Fija</p> <p>3.3.5 Circuitos en Paralelo con Diferentes Cargas Fijas</p> <p>3.3.6 Circuitos en Serie con una Salida Lateral</p> <p>3.3.7 Circuitos Mixtos</p> <p>3.3.8 Bombas en Paralelo con líneas individuales y comunes</p> <p>3.3.9 Bombas en serie con Tuberías ramificadas</p> <p>3.4. Diagnóstico de problemas de instalaciones hidráulicas</p> <p><b>4. Compresión de gas</b></p> <p>4.1 Generalidades</p> <p>4.1.1 Introducción</p> <p>4.1.2 Tipos de compresores</p> <p>4.1.3 Conducción de los compresores</p> <p>4.1.4 Descripción de una estación de compresión</p> | <p>3.2 Parte Hidráulica de las bombas rotodinámica</p> <p>4.2 Compresores Reciprocantes</p> <p>4.2.1 Principio de operación</p> <p>4.2.2 Componentes principales</p> <p>4.2.3 Determinación del número de etapas</p> <p>4.2.4 Determinación de los caballos de potencia</p> <p>4.3 Control de la Capacidad</p> <p>4.3.1 Reciclar/Derivar</p> <p>4.3.2 Estrangulamiento de la Succión</p> <p>4.3.3 Descarga de la válvula de Succión</p> <p>4.3.4 Cavidades de espacio libre</p> <p><b>5. Transporte de gas natural</b></p> <p>5.1 Introducción</p> <p>5.2 Ecuaciones de flujo general para condiciones estables</p> <p>5.3 Impacto de los diferentes parámetros de la tubería y del gas en la eficiencia del flujo</p> <p>5.4 Cálculo de la caída de presión en la línea en serie y paralelo</p> <p>5.5 Empaquetada de la línea</p> <p><b>6. Producción y distribución de aire comprimido</b></p> <p>6.1. Aprovechamiento del aire comprimido</p> <p>6.2. Generación del aire comprimido</p> <p>6.3. Almacenamiento de aire</p> <p>6.4. Secadores de aire comprimido</p> <p>6.5. Tipos de secadores</p> <p>6.6. Selección de secadores</p> <p>6.7. Caída de presión en las líneas de aire comprimido</p> <p>6.8. Cálculo de la red de aire comprimido abierta y cerrada</p> <p><b>7. Centrales Hidroeléctricas</b></p> <p>7.1 Introducción</p> <p>7.2 Clasificación de las Centrales</p> <p>7.3 Turbinas hidráulicas</p> <p>7.3.1 Clasificación de las Turbinas</p> <p>7.3.2 Principios de Operación de las turbinas</p> <p>7.3.3 Selección de turbinas</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b></p>  |   |
| <p>Presentación de los temas a través de acetatos, desarrollo y explicación de los mismos mediante el uso de expógrafos. Presentación de películas de operación de equipos y de instalaciones reales de la industria nacional.</p> <p>Desarrollo de prácticas en el laboratorio de la Escuela de Ingeniería Mecánica</p> <p>Trabajos de aplicación que deben elaborar los estudiantes, relacionados con instalaciones de: Agua, gas natural, aire natural y comprimido. Sistemas contraincendio y sistemas de enfriamiento.</p>  |   |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b></p> <p>Trabajos cortos, quices, previos.</p>  |   |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p>  |   |
| <p>☞ BACHMAN Y MURRAY. Manual de plomería y tubería.</p>   |   |

- 📖 BLOCH HEINZ P. Guía practica para la tecnología de los compresores.
- 📖 INGERSOLL-RAND. Cameron hydraulic data.
- 📖 MAJUNDAR S. R. Sistemas neumáticos. Principios y mantenimiento.
- 📖 MCNAUGHTON Kenneth. Bombas, selección, uso y mantenimiento.
- 📖 MOHITPOUR- GOLSHAN H. - MURRAY A. Pipeline designe construction. M.
- 📖 SIHI-HALBERG. Basic principles for the design of centrifugal pump installations. 1980
- 📖 VIEJO ZUBICARAY Manuel. Bombas. Teoría, diseño y aplicaciones.

**PLAN DE TRANSICIÓN:**

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |               |  |                    |
|--|---------------|--|--------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> SISTEMAS MECATRONICOS I  |               | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> 7 |
| <b>REQUISITOS:</b> Electricidad y Electrónica Básica   |               | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12  |                    |
|  | <b>TAD:</b> 5 | <b>TI:</b> 7   | <b>C:</b> 4        |
| <b>PROPOSITOS DEL CURSO:</b>   |               |  |                    |
| Contribuir a la formación del estudiante al proporcionarle una visión de los aspectos fundamentales de la Ingeniería Mecatrónica, enfatizando en el desarrollo de las siguientes competencias:   |               |  |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de los fundamentos básicos para identificar un sistema o un producto mecatrónico.</li> <li>• Conocimiento de un aspecto fundamental de la mecatrónica: LA AUTOMATICA</li> <li>• Conocimiento de los principios de funcionamiento de los sensores típicos</li> <li>• Practica en la instalación y operación de sensores típicos</li> <li>• Conocimiento de los principios de funcionamiento de algunos actuadores eléctricos</li> <li>• Practica en la instalación y operación de algunos actuadores eléctricos.</li> </ul> |               |  |                    |
| <b>CONTENIDO:</b>  |               |  |                    |
| <b>1. Introducción a la mecatrónica</b>  |               |  |                    |
| 1.1 Visión preliminar  |               | estructural de un sistemas automatizado  |                    |
| 1.1.1. Historia, la evolución de la mecatrónica  |               | 2.1.7. Resumen ¿Por qué automatizar?   |                    |
| 1.1.2. Aproximación conceptual   |               | 2.1.8. Nivel. Principios de medición (continua: Ultrasonidos, radares, puntual: capacitivos). Aplicaciones industriales (Oil and gas, tratamiento de aguas, cemento y minería) |                    |
| 1.1.3. Definiciones  |               | 2.2. Parte de control en un sistema automatizado   |                    |
| 1.1.4. Impacto de la mecatrónica   |               | 2.2.1. División genérica de los automatismos – variables lógicas, numéricas, analógicas  |                    |
| 1.2. El qué, el por qué y el cómo de la mecatrónica  |               | 2.2.2. Clasificación de los automatismos según la inteligencia y la tecnología del controlador   |                    |
| 1.2.1. El qué de lo mecatrónico  |               | 2.2.3. Clasificación de los automatismos según las técnicas de control   |                    |
| 1.2.2. El por qué de la mecatrónica  |               | 2.2.4. Clasificación de los automatismos lógicos   |                    |
| 1.2.3. El cómo de la mecatrónica   |               | 2.2.5. Clasificación de los automatismos según el tipo de señal a la salida del controlador  |                    |
| 1.2.4. Mecatrónica e ingeniería concurrente  |               | <b>3. Sensores</b>   |                    |
| 1.3. Ingeniería concurrente  |               | 3.1. Conceptos básicos   |                    |
| 1.3.1. Antecedentes históricos   |               | 3.1.1. Generalidades   |                    |
| 1.3.2. Estado actual del proceso productivo  |               | 3.1.2. Sensor-transductor  |                    |
| 1.3.3. Ingeniería concurrente: un enfoque proyectual del sistema productivo  |               | 3.1.3. Estructura de la etapa de captación y principio de funcionamiento   |                    |
| 1.3.4. Técnicas de diseño y fabricación asistidas por computador   |               | 3.1.4. Tipos de sensores   |                    |
| 1.3.5. Métodos de diseño en el marco de lo ingeniería concurrente  |               | 3.1.5. Instrumentación inteligente   |                    |
| 1.3.6. Flujos de información en el proyecto de producción  |               | 3.2. Características generales de los sensores   |                    |
| <b>2. Automatización</b>   |               | 3.2.1. Características estáticas   |                    |
| 2.1. Modelo estructural de un sistema automatizado   |               | 3.2.2. Características dinámicos   |                    |
| 2.1.1. Los fundamentos modernos de la automática   |               | 3.2.3. Errores en los sistemas de medida y su análisis   |                    |
| 2.1.2. Automatismos  |               | 3.2.4. Problemas resueltos   |                    |
| 2.1.3. Sensores, actuadores y transductores  |               | 3.2.5. Problemas propuestos  |                    |
| 2.1.4. Tipos de señales involucrados en un automatismo   |               | 3.3. Sensores de proximidad, movimientos,  |                    |
| 2.1.5. Modelo estructural de un sistema automatizado   |               |  |                    |
| 2.1.6. Las comunicaciones en el modelo   |               |  |                    |

|  |  |
|--|--|
| <p>presión, caudal, nivel, peso</p> <p>3.3.1. Sensores para control de movimiento. Encoders incrementales</p> <p>3.3.2. Sensores para control de movimiento. Encoders absolutos</p> <p>3.3.3. Transformadores diferenciales de variación lineal (LVDTs)</p> <p>3.3.4. Introducción al pesaje automático</p> <p>3.3.5. Detectores de proximidad (beros): inductivos capacitivos, ópticos</p> <p>3.3.6. Presión (introducción breve a la variable). Principios de medición (piezo-resistivo, Strain gauge). Aplicaciones industriales (mediciones de presión manométrica, absoluta, nivel, caudal, densidad en diversos grupos industriales)</p>   | <p>3.3.7. Caudal. Principios de medición (magnético, turbina, vortex, ultrasónico, masicos, desplazamiento positivo, rotámetros). Aplicaciones industriales (montaje, tipos de fluido, materiales, aplicaciones típicas), presión, caudal, nivel, peso</p> <p>3.3.8. Sensores para control de movimiento. Encoders incrementales</p> <p>3.3.9. Sensores para control de movimiento.</p> <p><b>4. Actuadores eléctricos</b></p> <p>4.1. Arrancadores suaves y variadores de velocidad para motores AC</p> <p>4.2. Motores paso a paso</p> <p>4.3. Válvulas de control de procesos</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b></p>  |  |
| <p>La asignatura "Sistemas Mecatrónicos I" complementa la fundamentación recibida por el estudiante en los cursos de "formación básica profesional" en el área de DISEÑO, extendiéndole el <u>objeto de diseño</u> a los productos y sistemas mecatrónicos, mediante el conocimiento y la profundización en los diferentes componentes de un sistema mecatrónico. A su vez prepara y motiva al estudiante para las asignaturas subsiguientes: Sistemas Mecatrónicos II (obligatoria), Ingeniería de Control (obligatoria), Automatas Programables Industriales (electiva) Sistemas flexibles de Manufactura I -CNC (electiva), Sistemas Flexibles de Manufactura II CAD/CAE/CAM (electiva).</p>            |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b></p>   |  |
| <p>Quices, previos, talleres, exposiciones, trabajos de investigación y visitas</p>  |  |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p>  |  |
| <p>❑ AUSLANDER, D.M. and CEMPF, C. J. Mechatronics, Mechanical System Interfacing. Prentice Hall, 1996</p> <p>❑ BALCELLS, Josep y ROMERAL, José Luis. Automatas Programables. Barcelona. Marcombo ediciones. 1997.</p> <p>❑ BOLTON, W. Mechatronics, Electronic Control Sistema in Mechanical Engineering. Addison Wesley, 1997</p> <p>❑ CAPUZ RIZO, Salvador. Introducción al proyecto de producción, Ingeniería Concurrente para el diseño del producto. México. Alfaomega, 2001.</p> <p>❑ GARCIA MORENO, Emilio. Automatización de procesos industriales. México. Alfaomega, 2001</p> <p>❑ PALLAS, ARENY, Ramón. Sensores y acondicionadores de señal. 3ª edición. México. Alfaomega-Marcombo, 2001</p> |  |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b></p>  |  |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |  |                    |
|--|--|--|--------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> LABORATORIO DE SISTEMAS DE TRANSPORTE Y APROVECHAMIENTO DE FLUIDOS   |  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> 7 |
| <b>REQUISITOS:</b> Mecánica de Fluidos   |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 3</b>   |                    |
|  |  | <b>TAD:</b> 2  | <b>TI:</b> 1       |
|  |  |  |                    |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los fundamentos teóricos de Mecánica de Fluidos e Hidráulica a la caracterización del comportamiento de los sistemas de transporte y aprovechamiento de fluidos.</li> <li>• Contribuir a la formación en el estudiante de criterios de selección, y utilización de dispositivos empleados en el transporte y aprovechamiento de fluidos.</li> <li>• Complementar el entrenamiento del estudiante con el manejo de herramientas Computacionales, que permitan contrastar los resultados de la simulación de fenómenos por computador con los resultados de las experiencias realizadas.</li> </ul>              |  |  |                    |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |  |                    |
| <b>1. Caracterización de los fluidos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2 Viscosidad</li> <li>1.3 Densidad</li> <li>1.4 Tensión Superficial</li> <li>1.5 Medidores de Presión</li> </ul>   |  | <b>3. Bombas y Ventiladores</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Desarmado, Armado y Montaje de una bomba centrífuga</li> <li>3.2 Bombas centrífugas en serie y paralelo</li> <li>3.3 Cavitación</li> <li>3.4 Sistema Hidroneumático Precargado</li> <li>3.5 Bombas de Desplazamiento Positivo</li> <li>3.6 Caracterización de Ventiladores</li> </ul> |                    |
| <b>2. Flujos en Sistemas de Tuberías</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Medición de caudal en flujo incompresible utilizando tubo Venturi, platina de orificio Sensor de turbina, sensor de Vortex y vertedero</li> <li>2.2 Medición de caudal en flujo compresible utilizando simultáneamente sonda Pitot, tubo Venturi, anemómetro de hilo caliente, y anemómetro de hélice</li> <li>2.3 Pérdidas de presión en tuberías</li> <li>2.4 Golpe de Ariete</li> </ul>   |  | <b>4. Turbinas Hidráulicas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Impacto de Chorro</li> <li>4.2 Turbina Pelton</li> <li>4.3 Turbina Francis</li> <li>4.4 Turbina Kaplan</li> <li>4.5 Turbina Michel-Banky</li> </ul>  |                    |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b>   |  |  |                    |
| Desarrollo de prácticas en el laboratorio de Transporte y Aprovechamiento de Fluidos de la Escuela de Ingeniería Mecánica, Con elaboración de los respectivos Informes.  |  |  |                    |
| <b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b>  |  |  |                    |
| <b>Informes de preparación y desarrollo de las prácticas.</b>  |  |  |                    |
| <b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b>   |  |  |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>☐ BACHMAN Y MURRAY. Manual de plomería y tubería.</li> <li>☐ BLOCH HEINZ P. Guía practica para la tecnología de los compresores.</li> <li>☐ CRANE, Bombas: Operación Selección y Mantenimiento. McGRAW-HIL</li> <li>☐ CRANE, Compresores y Ventiladores. McGRAW-HILL</li> <li>☐ CRANE, Flujo de Fluidos en Válvulas, Accesorios y Tuberías. McGRAW-HILL.</li> <li>☐ HOLMAN J. P. Métodos Experimentales para Ingenieros. McGRAW-HILL.</li> <li>☐ INGERSOLL-RAND. Cameron hydraulic data.</li> <li>☐ MAJUNDAR S. R. Sistemas neumáticos. Principios y mantenimiento.</li> <li>☐ MCNAUGHTON Kenneth. Bombas, selección, uso y mantenimiento.</li> </ul> |  |  |                    |

- ▣ MESSERSMITH CH. W., Mechanical Engineering Laboratory. John Wiley & Sons Inc
- ▣ MOHITPOUR- GOLSHAN H. - MURRAY A. Pipeline designe construction. M.
- ▣ VIEJO ZUBICARAY Manuel. Bombas. Teoría, diseño y aplicaciones

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Homologada con el Laboratorio de Mecánica de Fluidos código 2812.

|   |   |   |                           |
|---|---|---|---------------------------|
| <p><b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br/> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br/>         Escuela de Ingeniería Mecánica<br/>         Programa de Ingeniería Mecánica</p>   |   |   |                           |
| <p><b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> TERMODINÁMICA II</p>   |   | <p><b>CÓDIGO:</b></p>                       | <p><b>SEMESTRE:</b> 6</p> |
| <p><b>REQUISITOS:</b> Termodinámica I</p>   |   | <p><b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 9</p> |                           |
|   |   | <p><b>TAD:</b> 4</p>                        | <p><b>TI:</b> 5</p>       |
|   |   | <p><b>C:</b> 3</p>                          |                           |
| <p><b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuar con el desarrollo de la termodinámica, iniciado en el curso de Termodinámica I</li> <li>• Presentar y enseñar al estudiante las aplicaciones de la Termodinámica más comunes y más útiles para la carrera</li> <li>• Preparar y dar las bases necesarias al estudiante para el estudio de otras asignaturas más avanzadas de la ciencia térmica</li> </ul>   |   |   |                           |
| <p><b>CONTENIDO:</b></p>  |   |   |                           |
| <p><b>1. Relaciones de las propiedades termodinámicas</b></p> <p>1.13. Fundamento matemático</p> <p>1.13.1. Derivadas parciales y relaciones asociadas</p> <p>1.14. Las relaciones de Maxwell</p> <p>1.14.1. Aplicaciones de las relaciones de Maxwell. Funciones características</p> <p>1.14.2. La ecuación de Clapeyron</p> <p>1.15. Relaciones generales para Energía Interna, Entalpía y Entropía en términos de presión (p), Volumen Específico (v) y Temperatura (T)</p> <p>1.16. Relaciones de Calores Específicos</p> <p>1.17. El coeficiente de Joule - Thomson</p> <p>1.18. Variaciones de Entalpía, Energía Interna y Entropía de Gases Reales</p> <p><b>2. Mezclas de Gases</b></p> <p>2.1. Mezclas de gas - gas y gas - vapor</p> <p>Mezclas de gases</p> <p>2.1.1. Análisis de las mezclas</p> <p>2.1.2. Presión parcial y volumen parcial</p> <p>2.1.3. Modelo de Dalton</p> <p>2.1.4. Modelo de Amagat</p> <p>2.1.5. Propiedades de mezclas de gases ideales basadas en el modelo de Dalton</p> <p>2.2. Mezclas de gases ideales</p> <p>2.2.1. Propiedades de las mezclas de gases ideales con base en el modelo de Dalton</p> <p>2.2.2. Proceso de mezclado de gases ideales</p> <p>2.3. Mezclas de gases Reales</p> <p>2.3.1. Ecuaciones de estado de gases reales (Lectura de los estudiantes)</p> <p>2.3.2. Comportamiento p - v - T de las mezclas de gases reales</p> <p>2.4. Casos especiales de procesos de mezclas de gases (Lecturas del estudiante)</p> <p>2.4.1. Procesos de mezcla reversibles</p> <p>2.4.2. Trabajo mínimo de separación de mezclas</p> | <p>2.4.3. Separación de mezclas de dos componentes - Desalinización</p> <p><b>3. Mezclas de gas - vapor (Sistemas Aire - Vapor de Agua)</b></p> <p>3.1. El aire atmosférico</p> <p>3.1.1. Humedad específica o absoluta del aire atmosférico</p> <p>3.1.2. Humedad relativa y relación con la humedad absoluta</p> <p>3.1.3. Temperaturas usadas en la descripción de sistemas aire - vapor de agua</p> <p>3.1.3.1. Temperatura de bulbo seco</p> <p>3.1.3.2. Temperatura de rocío</p> <p>3.1.3.3. Temperatura de bulbo húmedo</p> <p>3.1.3.4. Temperatura de saturación adiabática</p> <p>3.1.4. Las cartas psicrométricas</p> <p>3.2. Psicometría y análisis de continuidad y de conservación de energía aplicados a sistemas psicrométricos - Procesos psicrométricos característicos</p> <p>3.2.1. Calentamiento y enfriamiento sensible de aire húmedo</p> <p>3.2.2. Calentamiento con humidificación</p> <p>3.2.3. Enfriamiento con deshumidificación</p> <p>3.2.4. Humidificación simple</p> <p>3.2.5. Enfriamiento evaporativo</p> <p>3.2.6. Mezcla adiabática de corrientes de aire húmedo</p> <p>3.3. Aplicaciones de ingeniería (Se examinarán algunos casos en clase; otros corresponderán a lectura de los estudiantes)</p> <p>3.3.1. Acondicionamiento de aire de locales (Calefacción y enfriamiento)</p> <p>3.3.2. Secado</p> <p>3.3.3. Torres de enfriamiento húmedo</p> <p>3.3.4. Infiltración de aire atmosférico en condensadores de vapor al vacío</p> <p>3.3.5. Infiltración de aire atmosférico en condensadores de vapor al vacío</p> |   |                           |

### 3. (Anexo I) Mezclas binarias (Lecturas y Trabajos de estudiantes)

- 3.1. Características de las mezclas binarias
  - 3.1.1. Definiciones para sistemas complejos
  - 3.1.2. La regla de fase
- 3.2. Leyes de Raoult y de Henry
- 3.3. Diagramas de fase Txy y xy de sistemas binarios – Usos y aplicaciones en ingeniería
- 3.4. Equilibrio Líquido – Vapor: Líquidos miscibles
- 3.5. Equilibrio Líquido – Gas: Solubilidad
- 3.6. Sistemas de Ingeniería
  - 3.6.1. Rectificadores
  - 3.6.2. Desaireadores
  - 3.6.3. Separadores
  - 3.6.4. Destiladores
  - 3.6.5. Concepto y efectos de la presión osmótica

### 4. Reacciones Químicas- Combustión

- 4.1. Combustibles y combustión. Caracterización generalidades
  - 4.1.1. Ecuaciones básicas de la combustión
  - 4.1.2. La composición del aire seco
- 4.2. Balance de materiales
  - 4.2.1. Combustión ideal
    - 4.2.1.1. Análisis de los combustibles
  - 4.2.2. Combustión real
    - 4.2.2.1. Balance de materiales de la combustión real
  - 4.2.3. Análisis Orsay de los productos de la combustión
- 4.3. Balance de energía de la combustión. Sistema cerrado; volumen de control
  - 4.3.1. Energía interna de combustión
    - 4.3.1.1. Análisis de los combustibles
  - 4.3.2. Combustión real
    - 4.3.2.1. Representación gráfica de  $\Delta U_R$
    - 4.3.2.2. Cálculo de  $\Delta U$  para cualquier proceso
  - 4.3.3. Relaciones entre  $\Delta U_R$  y  $\Delta H_R$ 
    - 4.3.3.1. Entalpía de combustión
    - 4.3.3.2. Poder calorífico superior
    - 4.3.3.3. Poder calorífico inferior
  - 4.3.4. Entalpía de reacción y entalpía de formación
  - 4.3.5. Forma general de cálculo de la variación de entalpía en la combustión
- 4.4. Datos de la combustión
- 4.5. Temperatura máxima de combustión adiabática
- 4.6. Nociones de equilibrio químico de la combustión
- 4.7. Análisis de segunda ley de los sistemas reactivos
  - 4.7.1. La tercera ley de la Termodinámica
  - 4.7.2. Acerca del estado estándar
  - 4.7.3. Tópico especial: celdas de combustible

### 4. (Anexo II) Equilibrio químico en reacciones de gases ideales (Lecturas y trabajos de estudiantes)

#### 5. Sistemas de potencia turbo – gas

- 5.1. Modelado de sistemas de potencia turbo – gas
  - 5.1.1. Ciclo de Brayton o ciclo básico turbo – gas
    - 5.1.1.1. La noción de aire normal o estándar
    - 5.1.1.2. Desviaciones de las condiciones ideales
  - 5.1.2. Regeneración en sistemas turbo – gas
  - 5.1.3. Interenfriamiento y compresión múltiple en turbo – compresores de gas
  - 5.1.4. Recalentamiento y expansión múltiple en turbinas de gas
- 5.2. Ciclos ideales de propulsión a chorro con turbinas de gas
  - 5.2.1. Empuje
  - 5.2.2. Post combustión
  - 5.2.3. Motor de turbopropulsión
  - 5.2.4. Motor de turboventilación o turbosolante
  - 5.2.5. Propulsión por cohete
- 5.3. Análisis de segunda ley de los sistemas de potencia turbo – gas

#### 6. Sistemas de potencia a vapor

- 6.1. Modelado de plantas de potencia a vapor
  - 6.1.1. Modelo de ciclo Carnot a vapor
  - 6.2. Ciclo de Rankine simple ideal para sistemas de potencia a vapor
    - 6.2.1. Análisis de energía del ciclo Rankine ideal
    - 6.2.2. Desviaciones de las condiciones ideales
  - 6.3. Mejoramiento del ciclo Rankine ideal
    - 6.3.1. Efecto de la reducción de la presión del condensador. Disminución de la  $T_{baja, promedio}$
    - 6.3.2. Sobrecalentamiento del vapor a alta temperatura. Incremento de la  $T_{alta, promedio}$
    - 6.3.3. Incremento de la presión de la caldera. Incremento de la  $T_{alta, promedio}$
    - 6.3.4. Ciclo Rankine ideal con recalentamiento
    - 6.3.5. Ciclo Rankine ideal regenerativo
      - 6.3.5.1. Precalentadores cerrados de agua de alimentación, o de contacto.
      - 6.3.5.2. Precalentadores abiertos de agua de alimentación, o cámaras de mezcla.
  - 6.4. Análisis de segunda ley del ciclo Rankine de potencia a Vapor.
  - 6.5. Otros ciclos de potencia de vapor
    - 6.5.1. Funcionamiento a presión variable.
    - 6.5.2. Cogeneración. Aprovechamiento de potencia y calor adicional.
    - 6.5.3. Plantas de potencia de ciclo binario.
  - 6.6. Plantas de potencia de ciclo combinado gas – Vapor.

|   |   |
|---|---|
| <p><b>7. Sistemas de refrigeración</b></p> <p>7.1. Refrigeradores y bombas de calor</p> <p>7.1.1. Parámetros de rendimiento de refrigeración</p> <p>7.1.2. El ciclo de Carnot invertido</p> <p>7.1.3. Modelo de sistemas de refrigeración a gas (Tema opcional; lectura del Estudiante)</p> <p>7.1.3.1. Ciclo Brayton invertido</p> <p>7.1.3.2. Sistema aeronáuticos de refrigeración</p> <p>7.1.4. Modelo de sistemas de refrigeración a vapor. El ciclo de compresión de vapor.</p> <p>7.1.4.1. Diagrama de Mollier para sustancias refrigerantes</p> <p>7.1.4.2. Compresión seca</p> <p>7.1.4.3. Compresión húmeda</p> <p>7.2. Ciclo real de refrigeración por compresión de vapor</p> <p>7.2.1. Características y selección de las sustancias refrigerantes</p> <p>7.2.2. Sistemas de refrigeración en cascada o binarios</p> <p>7.2.3. Sistemas de refrigeración por compresión de múltiples etapas</p> <p>7.2.4. Sistemas de refrigeración de propósito múltiple con un solo compresor</p> <p>7.2.5. Refrigeración al vacío o de eyector de vapor</p> | <p>7.3. Refrigeración por absorción</p> <p>7.3.1. Principios de funcionamiento</p> <p>7.3.2. Ciclo básico de refrigeración por absorción de agua y amoníaco</p> <p>7.3.3. Diagrama de equilibrio de soluciones refrigerantes agua - amoníaco</p> <p>7.3.4. Modificación del ciclo básico de absorción con inclusión de intercambiador de calor para el líquido entre el rectificador y el generador; y un rectificador para retirar el agua del amoníaco a la entrada del condensador.</p> <p>7.3.5. El diagrama de fases bromuro de litio-agua</p> <p>7.3.6. Sistema de refrigeración por absorción de doble efecto o de dos etapas</p> <p>7.3.7. Sistema de refrigeración Servel por absorción</p> <p>7.4. Licuefacción de gases (Tema opcional; lectura del Estudiante)</p> <p>7.4.1. Sistema de Hampson de licuefacción de gases por absorción</p> <p>7.4.2. Sistema Claude de licuefacción de gases por absorción.</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b></p>  |   |
| <p>La metodología del curso será interactiva, presencial y basada en lecturas previas por parte de los estudiantes, verificaciones experimentales sobre casos específicos y trabajos de aplicación de sistemas informáticos y cálculo electrónico utilizando software y hardware especializado. Se realizará en forma permanente discusión de los temas en clase, y se presentarán aplicaciones en sistemas de ingeniería, otorgando espacio para exposición de temas por parte de los estudiantes y por su participación activo en planteamiento de casos y soluciones.</p>  |   |
| <p>Para el desarrollo del proceso de aprendizaje, el estudiante deberá asistir a prácticas de aplicaciones de casos de Ingeniería asistidos por computador, por lo cual tendrá a su disposición en la sala de cómputo de la Escuela el hardware y el software especializados. Para estas prácticas contará con el acompañamiento del profesor y de monitores.</p>   |   |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b></p>  |   |
| <p>El curso será evaluado mediante cuatro notas parciales, resultantes de pruebas de clase así: cuatro exámenes parciales programados de común acuerdo con los estudiantes y cuatro "quices" que versarán parcialmente sobre los temas de cada examen parcial y serán realizados en cualquier fecha sin aviso previo. Las fechas de evaluación estarán ceñidas al calendario oficial. Cada "quiz" se computará con el examen parcial correspondiente al tema, pero la ponderación de las cuatro notas parciales y el peso relativo de los "quices" serán valorados por el profesor de acuerdo con los resultados de las pruebas aplicados al grupo.</p>   |   |
| <p>De acuerdo con la dinámica del desarrollo del curso, el profesor podrá asignar trabajos basados en las lecturas complementarias realizadas por los estudiantes. Estos ejercicios podrán reemplazar, para efectos de evaluación, las evaluaciones realizadas en forma de "quices".</p>  |   |

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- 📖 EASTOP, T.D. y Mcconkey, A., Applied Thermodynamics For Engineering Technologists (5ª Ed), Longman Scientific & Technical, 1993.
- 📖 MARADEY, J.F., Termodinámica Aplicada, Ediciones UIS, 2002
- 📖 HABERMAN, W.L. y John, J.E.A. Engineering Thermodynamics with Heat Transfer, Allyn and Bacon, 1989.
- 📖 HAYWOOD, R.W. Análisis Termodinámico de Plantas Eléctricas. Limusa, 1986
- 📖 JONES, J.B. y Dugan, R.E. Ingeniería Termodinámica, (Versión en español), Prentice Hall, 1996
- 📖 KADAMBI V. An Introduction to Energy Conversion, Wiley, 1974
- 📖 WOOD, D.B. Applications of thermodynamics: elements of energy systems, Addison Wesley, 1969
- 📖 SKROSTZKI, B.G.A. Basic Thermodynamics: elements of energy systems, McGraw-Hill, 1963
- 📖 HOYLE, R.D.A. y Clarke, P.H. Thermodynamics Cycles and Processes, Longman, 1973.
- 📖 THRELKELD, J.L. Ingeniería del Ámbito Térmico, Prentice Hall, 1973
- 📖 CHOUDHURY, T.R. Basic Engineering Thermodynamics, McGraw-Hill, 1973
- 📖 CHOUDHURY, T.R. Applied Engineering Thermodynamics, McGraw-Hill, 1973
- 📖 CENGEL, Y.A. y Boles, M.A. Termodinámica, (Segunda Edición – en español), McGraw-Hill, 1996
- 📖 CENGEL, Y.A. y Boles, M.A. Termodinámica, (Cuarta Edición – en español), McGraw-Hill, 2003
- 📖 VAN WYLEN, G.J., Sonntag, R.E. y Borgnakke, C. Fundamentals of Classical Thermodynamics, John Wiley & Son., 1994
- 📖 MORAN, M.J. y Shapiro, H.N. Fundamentals of Engineering Thermodynamics (SI version), John Wiley & Son., 1993
- 📖 SHERWIN, K. Introducción a la Termodinámica, Addison – Weseley, 1995
- 📖 GRANET, Y. Termodinámica (Tercera Edición), Prentice Hall, 1988
- 📖 WARK, K., Richards, D.E. Termodinámica (sexta edición), McGraw-Hill, 2001
- 📖 HOWELL, J.R. y Buckius, R.O. Principios de Termodinámica para Ingenieros, McGraw-Hill, 1990
- 📖 MARK, M. Y Foster, Arthur R. Thermodynamics Principles and Applications, Allyn and Bacon, Inc, 1979.
- 📖 SAAD, Michael A. Thermodynamics. Principles and Practice, Prentice Hall, 1997
- 📖 SMITH, J.M., Van Ness, H.C. y Abbott, M.M. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, (Quinta edición), McGraw-Hill, 1997
- 📖 FAIRES, V.M., y Simmang, C.M. Termodinámica, UTEHA (México), 1991
- 📖 BURGHARDT, M.D. Engineering Thermodynamics with Applications, Harper & Row, 1978
- 📖 RUSSELL, L.D., y Adebisi, G.A. Termodinámica Clásica, Addison–Wesley Iberoamericana, 1997
- 📖 LEVENSPIEL, O. Fundamentos de Termodinámica (Tercera Edición), Prentice Hall Hispanoamericana, 1997.
- 📖 GARGALLO, G.L., Radic F.D. Termodinámica Química (Segunda Edición), Alfaomega, Ediciones Universidad Católica de Chile, 2000.
- 📖 OLIVER Rubio, F. Termodinámica, Noriega Editores, Limusa México, 1987
- 📖 Portal WEB del profesor Pedro Fernández Díez (Universidad de Cantabria)  
Volumen: Termodinámica Técnica, 2002  
<http://personales.ya.com/universal/TermoWeb/>
- 📖

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Homologada con Termodinámica II código 2862.

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA  |  |  |              |
|---|--|--|--------------|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: DIRECCION EMPRESARIAL I  |  | CÓDIGO:  | SEMESTRE: 8  |
| REQUISITOS: 80 créditos aprobados   |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 9  |              |
|   |  | TAD:4  | TI:5<br>C: 3 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |  |  |              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los cambios generados por la economía y su influencia en la transformación de las organizaciones y en la redefinición de los trabajos de las personas.</li> <li>• Permitir al estudiante reconocer el nuevo rol del gerente, quiénes son, qué hacen, cuáles las habilidades que debe desarrollar para enfrentar los retos y aprovechar las oportunidades de hoy y de mañana.</li> <li>• Estudiar la importancia de la toma de decisiones como un elemento clave de la vida organizacional, su proceso, las evidencias que se deben tener en cuenta para tomarlas y como mejorar su efectividad en el momento de tomarlas.</li> <li>• Presentar los elementos esenciales de la planeación y describir el proceso de control, identificando aquellos elementos en la organización que la gerencia busca controlar.</li> <li>• Describir la evolución de las estructuras organizacionales enfatizando el estudio de los modelos contemporáneos que buscan el equilibrio entre la eficiencia y la necesidad de flexibilidad.</li> <li>• Conceptuar la cultura de organizacional, como es creada y transmitida y revisar algunas técnicas para administrarla.</li> </ul> |  |  |              |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |  |              |
| <b>1. La organización.</b><br>1.1. Un Contexto histórico<br>1.2. La función administrativa<br>1.3. Competitividad<br>1.3.1. Calidad<br>1.3.2. Velocidad<br>1.3.3. Innovación<br>1.3.4. Precio<br>1.4. El futuro de la administración<br>1.4.1. Globalización<br>1.4.2. Competidores<br>1.4.3. Proveedores<br>1.4.4. Clientes  |  | 3.2.2. Generación de alternativas de solución<br>3.2.3. Evaluación y selección de alternativas<br>3.2.4. Implementación de la decisión<br>3.3. Barreras para la toma de decisiones<br>3.4. El Empowerment  |              |
| <b>2. El ambiente externo</b><br>2.1. El macroambiente<br>2.2. Leyes y regulación<br>2.2.1. Las tendencias y legislación internacional<br>2.2.2. La regulación ambiental  |  | <b>4. Administración y estrategia</b><br>4.1. Niveles de planeación<br>4.1.1. Planeación estratégica<br>4.1.2. Planeación táctica<br>4.1.3. Planeación operativa<br>4.2. El proceso de planeación<br>4.3. Alianzas estratégicas<br>4.3.1. El Joint Venture<br>4.3.2. La Fusión<br>4.3.3. El licenciamiento<br>4.3.4. La franquicia<br>4.4. La Molecularización.<br>4.5. El Outsourcing |              |
| <b>3. Toma de decisiones</b><br>3.1. Características de las decisiones gerenciales<br>3.1.1. La Estructura<br>3.1.2. La Incertidumbre y el Riesgo<br>3.2. El proceso de toma de decisiones<br>3.2.1. Identificación y diagnóstico del problema  |  | <b>5. La estructura</b><br>5.1. Fundamentos de la organización<br>5.1.1. Integración<br>5.2. Estructura vertical<br>5.3. Estructura horizontal<br>5.4. Estructuras para la innovación<br>5.5. Estructuras globales   |              |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>6. Administración de recursos</b></p> <p>6.1. Administración del recurso humano</p> <p>6.1.1. Planeación del recurso humano</p> <p>6.1.2. Selección de personal</p> <p>6.1.3. Evaluación del desempeño</p> <p>6.1.4. Sistemas de remuneración</p> <p>6.1.5. Relaciones laborales</p> <p>6.2. Administración de la producción</p> <p>6.2.1. Requerimiento de materiales</p> <p>6.2.2. Inventarios</p> <p>6.2.3. Sistemas de producción</p> <p>6.3. Administración financiera</p> <p>6.3.1. Fuentes de financiación</p> <p>6.3.2. Administración del capital de trabajo</p> <p>6.4. Administración del tiempo</p> <p>6.4.1. Cronograma de actividades</p> <p>6.4.2. PERT</p> <p><b>7. Liderazgo</b></p> <p>7.1. Dirección, administración y seguimiento</p> <p>7.2. Poder y liderazgo</p> <p>7.3. Características del liderazgo</p> <p>7.4. Estilos de liderazgo</p> | <p><b>8. Equipos de trabajo</b></p> <p>8.1. Actividades de grupo</p> <p>8.2. De los grupos a los equipos</p> <p>8.3. Los roles de los integrantes de los equipos</p> <p>8.4. La administración de los equipos de trabajo</p> <p>8.5. La integración de los equipos de trabajo</p> <p><b>9. Los procesos y los procedimientos</b></p> <p>9.1. Las características de los procesos</p> <p>9.2. Las actividades que agregan valor</p> <p>9.3. El diseño del proceso</p> <p><b>10. El control organizacional</b></p> <p>10.1. Sistemas de control</p> <p>10.1.1. El ciclo de control</p> <p>10.1.2. Sistemas de control</p> <p>10.2. La auditoría</p> <p>10.2.1. Administrativa</p> <p>10.2.2. Financiera</p> <p>10.2.3. Operativa</p> <p>10.2.4. Técnica</p> <p>10.2.5. De mercado</p> |
|--|---|

#### ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI

El desarrollo de las asignaturas del área de Dirección y Gestión Empresarial se efectuará con base en los siguientes criterios:

- Explicación y discusión de la teoría, Juego de Roles, Análisis de casos, Talleres de confrontación con la realidad, así como la observación y discusión de videos especializados sobre cada temática particular.
- Se desarrollará un sistema de interacción permanente docente - estudiante.

#### EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Dirección Empresarial I fue propuesta con una intensidad de cuatro horas asistidas por el docente a la semana. Se realizarán tres evaluaciones escritas, quices y talleres de los contenidos vistos en clase y exposiciones de un trabajo de investigación, actividad en las cuales el docente deberá desempeñar un papel regulador, orientador, motivador y dinamizador.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:

- 📖 ACKOFF, Russell L. El paradigma de Ackoff, Limusa Wiley, 2002
- 📖 ACKOFF, Russell L., El arte de resolver problemas, Limusa, 2000
- 📖 DÜBRIN, Andrew J., Fundamentos de Administración, Thomson, 2000
- 📖 GARET, Morgan. Imágenes de la Organización, 1998
- 📖 GODET, Michael. De la anticipación a la acción, Alfaomega marcomba, 1993
- 📖 GUNS, Bob. Aprendizaje organizacional. Como mantener la Competitividad. Primera edición, Prentice Hall, México 1996.
- 📖 HELLRIEGEL, Don/JACKON, Susan E./SLOCUM, John W., Administración, un enfoque basado en competencias, Thomson Learning, 2002
- 📖 MOJICA, Francisco José. Análisis del siglo XXI, Alfaomega, 1998
- 📖 POKRAS, Sandy. Systematic problem-solving and making-decision, Crisp Publications, INC 1989

- ▣ PRADA, Raymond. Creatividad e Innovación Empresarial, 2002
- ▣ ROBBINS, Stephen P. La administración en los tiempos de hoy. Prentice Hall, México, 1998.
- ▣ VAN DER HEIJDEN, Kess. Escenarios- El arte de prevenir el futuro, Panorama, 1998
- ▣ WEISS, W.H. Guía Práctica para la Toma de Decisiones, Norma, 1985.
- ▣ WHEATLEY Margaret J. And Myron Kellner-Rogers, A simpler way, Berret Koehler, 1998.

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Homologa Administración Industrial 1 (04208)

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |   |                             |
|---|--|---|-----------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> SISTEMAS TÉRMICOS I   |  | <b>CÓDIGO:</b>  | <b>SEMESTRE:</b> 7          |
| <b>REQUISITOS:</b> Transferencia de Calor, Termodinámica II   |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 12   |                             |
|   |  | <b>TAD:</b> 5   | <b>TI:</b> 7<br><b>C:</b> 4 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |  |   |                             |
| Contribuir a la formación del estudiante en las siguientes competencias:  |  |   |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de los fundamentos del proceso de diseño de Sistemas Térmicos.</li> <li>• Evaluación de los diferentes subsistemas de los sistemas térmicos en cuanto a su: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función</li> <li>- Principio de operación</li> <li>- Diseño, optimización y selección</li> <li>- Componentes</li> <li>- Operación y mantenimiento</li> </ul> </li> <li>• Manejo de herramientas computacionales aplicadas al diseño de los subsistemas térmicos</li> <li>• Identificación y evaluación experimental mediante prácticas sobre subsistemas térmicos y sus componentes</li> </ul> |  |   |                             |
| <b>CÓNTENIDO:</b>   |  | <b>4. Calderas</b>  |                             |
| <b>1. Introducción al Diseño de Sistemas Térmicos</b>   |  | 4.1. Clasificación de Calderas  |                             |
| 1.1 Tipos de Diseño   |  | 4.2. Subsistemas de Calderas Pírotubulares  |                             |
| 1.2 Ciclo de Vida del Diseño  |  | 4.2.1. Subsistema de Combustión   |                             |
| 1.3 Aspectos del Diseño Térmico   |  | 4.2.2. Subsistema de Agua   |                             |
| 1.3.1 Ambientales   |  | 4.2.3. Subsistema de Potencio y Control   |                             |
| 1.3.2 Seguridad y Fiabilidad  |  | <b>5. Equipos de Aprovechamiento del Vapor</b>  |                             |
| 1.3.3 Desempeño y Costos  |  | 5.1. Autoclaves   |                             |
| <b>2. Intercambiadores de Calor</b>   |  | 5.2. Marmitas   |                             |
| 2.1. De Intercambio de Calor Sensible   |  | 5.3. Trampas de vapor   |                             |
| 2.1.1. De Cosco y Tubos   |  | <b>6. Colectores Solares</b>  |                             |
| 2.1.2. De Placas  |  | 6.1. De Placa Plana   |                             |
| 2.1.3. De Superficies Extendidas  |  | 6.2. Fotovoltaicas  |                             |
| 2.2. De Intercambio de Calor Latente  |  | <b>7. Refrigeración y Aire Acondicionado</b>  |                             |
| 2.2.1. Torres de Enfriamiento   |  | 7.1. Descripción de un Sistema Básico de Refrigeración  |                             |
| 2.2.2. Secadores  |  | 7.2. Caracterización y Selección de cada uno de los componentes   |                             |
| 2.3. Híbridos (Latente+ Sensible)   |  | 7.3. Balance de los Componentes del Ciclo de Refrigeración  |                             |
| 2.3.1. Secadores de Aire  |  | 7.4. Descripción de un Sistema Básico de Aire Acondicionado   |                             |
| 2.3.2. Condensadores Evaporativos   |  | 7.5. Estimación de la Carga Térmica de un Sistema de aire Acondicionado utilizando herramientas Computacionales |                             |
| <b>3. Quemadores e Incineradores</b>  |  | 7.6. Selección de Equipos en Aire Acondicionado   |                             |
| 3.1. Tipos de Quemadores  |  | <b>8. Motores de Combustión Interna</b>   |                             |
| 3.1.1. Por Combustible  |  | 8.1. Principios de Operación y Funcionamiento   |                             |
| 3.1.2. Por Sistema de Alimentación del Aire   |  | 8.2. Clasificación  |                             |
| 3.1.3. Por Pérdida de Carga   |  | 8.3. Curvas características y Selección   |                             |
| 3.1.4. Por Atomización  |  |   |                             |
| 3.1.5. Quemadores Especiales  |  |   |                             |
| 3.2. Subsistemas de los Quemadores  |  |   |                             |
| 3.2.1. Subsistema de Mezcla Aire-Combustible  |  |   |                             |
| 3.2.2. Subsistema de Potencia y Control   |  |   |                             |
| 3.3. Tipos de Incineradores   |  |   |                             |
| 3.4. Subsistemas de Incineradores   |  |   |                             |

### ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:

La asignatura "Sistemas Térmicos I" plantea el logro de objetivos que complementen la fundamentación construida en los cursos de formación básica profesional en el área de térmicas, contextualizándola mediante la evaluación y conocimiento de diferentes subsistemas y componentes térmicos. A su vez, se espera motivar al estudiante a una mayor profundización a través de las asignaturas posteriores de carácter electivo: Refrigeración y Aire acondicionado, Generación de potencia, Tecnología del Gas, Energías Alternativas y Combustión industrial entre otras.

La presente asignatura tiene como propósito primordial el de ofrecer a los estudiantes bases teóricas y prácticas de los principales componentes de los sistemas térmicos a través de:

- Seminarios dirigidos por el docente
- Talleres
- Visitas técnicas
- Trabajos
- Uso de herramientas informáticas

A través de la generación de un espacio de construcción individual y colectiva dentro de una metodología que atiende a:

- El planteo y resolución de situaciones problemáticas,
- El trabajo protagónico de los alumnos,
- Momentos informativos a cargo del docente,
- Debates y reflexión grupales.

Como parte de las estrategias de enseñanza se incorporará la informática y los medios audiovisuales como elementos motivadores y vía para la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje y la integración de esta aproximación didáctica con las nuevas corrientes pedagógicas.

Las estrategias didácticas y actividades asociadas a ellas, que orientan el curso son:

- Expositiva:
  - Lectura de textos
  - Reportes orales y escritos
  - Lectura de gráficas
- Asociativa
  - Trabajo en equipo
- Deliberativa
  - Debates y discusión en clase
  - Análisis de alternativas de solución
- Interrogativa
  - Exploración con preguntas sobre el manejo de un tema
- Investigativa
  - Solución de situaciones problemáticas contextualizadas
  - Demostraciones orientadas a resolver problemas
- Tecnológica
  - Uso de materiales educativos informatizados
  - Uso de herramientas informáticas y de los servicios de redes

#### EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:

Previos, quices, trabajos con modelado virtual, exposiciones, trabajos con modelos físicos.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:

- ▣ BEJAN, A., TSATSARONIS, G., MORAN M. Thermal Desing and Optimization. John Wiley & Sons. 1996
- ▣ EL-WAKIL M. M. Power Plant Technology. Mc Graw Hill. 1984
- ▣ GANAPATHY V. Applied Heat Transfer. PennWell Publishing Company. 1982
- ▣ KAKAC S. Boilers, Evaporators and Condensers. John Wiley & Sons. 1991
- ▣ LI, K.W. & PRIDDY A. P. Power Plant System Design. John Wiley & Sons. 1985
- SHIELD, C. D. Calderas: Tipos, Características y sus Funciones. C.E.C.S.A. 1989

#### PLAN DE TRANSICIÓN:

|   |   |                                       |                    |
|---|---|---------------------------------------|--------------------|
| <p><b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br/> <b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br/>         Escuela de Ingeniería Mecánica<br/>         Programa de Ingeniería Mecánica</p>   |   |                                       |                    |
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> DISEÑO DE MÁQUINAS II   |   | <b>CÓDIGO:</b>                        | <b>SEMESTRE:</b> 7 |
| <b>REQUISITOS:</b> Diseño de Máquinas I   |   | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 15 |                    |
|   |   | <b>TAD:</b> 6                         | <b>TI:</b> 9       |
|   |   |                                       | <b>C:</b> 5        |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |   |                                       |                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuar la fundamentación teórico-práctica sobre el cálculo, desarrollo y/o selección de los elementos u órganos mecánicos relacionados principalmente con los sistemas de acoplamientos, soportes y transmisión de potencia mecánica que complementen la formación del estudiante en el campo del Diseño de Máquinas Convencionales.</li> <li>• Analizar la influencia de "forma y funcional" de cada elemento en particular dentro del contexto de la máquina con el propósito de inducir al estudiante a tomar conciencia sobre la importancia del concepto de Componente como parte constitutiva de una máquina o sistema mecánico.</li> <li>• Fomentar en el estudiante aquellos aspectos tecnológicos relacionados con los procesos de fabricación, materiales, tratamientos térmicos, normas, etc., que viene a constituir argumentos importantes en la decisión del Diseño de Maquinaria.</li> <li>• Motivar al estudiante para que estructure su propia metodología de trabajo en Diseño Mecánico mediante el ejercicio de la creatividad y el análisis con la ayuda de herramientas informáticas y el manejo adecuado de la documentación que existe sobre los elementos mecánicos a tratar.</li> </ul>  |   |                                       |                    |
| <b>CONTENIDO:</b>   |   |                                       |                    |
| <p><b>1. El proceso global de diseño</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Introducción y diagrama de bloques del proceso</li> <li>1.2. Preliminares de todo proceso de diseño</li> <li>1.3. Definición del problema</li> <li>1.4. Documentación y generación de ideas</li> <li>1.5. Evaluar y realizar análisis preliminares</li> <li>1.6. Análisis preliminar de costos y posibilidad de manufactura.</li> <li>1.7. Refinar el diseño</li> <li>1.8. Elaboración del plan</li> <li>1.9. Presentación</li> <li>1.10. Planos detallados</li> <li>1.11. Análisis detallado</li> <li>1.12. Desarrollo de Medios de experimentación</li> <li>1.13. Revisión y evaluación de la experimentación</li> <li>1.14. Manufactura</li> </ol> <p><b>2. Cálculo de tornillos de potencia</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Formas de la rosca en los tornillos de potencia</li> <li>2.2. Definiciones de términos usados en roscas de tornillo de potencia</li> <li>2.3. Materiales para tornillo y tuerca</li> <li>2.4. Ecuación del torque para tornillos de potencia</li> <li>2.5. Eficiencia de los tornillos de potencia</li> <li>2.6. Análisis de esfuerzos en los tornillos de potencia               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Análisis de esfuerzos en el filete</li> <li>2.6.2. Análisis de esfuerzos combinados en el Núcleo</li> <li>2.6.3. Análisis de esfuerzos combinados                   <ul style="list-style-type: none"> <li>-Teoría de Mises</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol> | <p style="text-align: right;">+Análisis de Fatiga<br/>           +Concentradores de esfuerzos en la rosca<br/>           +Criterio de diseño de Mises-Goodman<br/>           -Estudio y selección de tornillos de bolas</p> <p><b>2.7 Proyecto de diseño de tornillos de potencia</b></p> <p><b>3. Cálculo de resortes helicoidales (compresión, tensión y torsión)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Introducción, clasificación de resortes en general</li> <li>3.2. Barras de torsión</li> <li>3.3. Resortes helicoidales de compresión</li> <li>3.4. Pulsaciones en resortes helicoidales</li> <li>3.5. Flexión y pandeo</li> <li>3.6. Resortes helicoidales a tensión</li> <li>3.7. Resortes helicoidales a torsión</li> <li>3.8. Selección de Resortes tipo Belleville</li> <li>3.9. Selección de resortes</li> </ol> <p><b>4 Embragues y frenos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Principios básicos de embragado y frenado</li> <li>4.2. Clasificación por tipo de operación</li> <li>4.3. Materiales para manejo de la fricción</li> <li>4.4. Manejo de efectos dinámicos</li> <li>4.5. Evaluación de un caso práctico</li> </ol> <p><b>5 Cálculo de juntas apemadas y soldadas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. NTC 1108, 1124, 1050, 1173, 1356, 1811, 2035, 4033</li> <li>5.2. Definición y clasificación general de las juntas</li> <li>5.3. Tipos de juntas de carga o estructurales</li> <li>5.4. Tipos de sujetadores</li> <li>5.5. Análisis de juntas a corte directo (Apernadas o Remachadas)</li> <li>5.6. Tipos de juntas a corte</li> </ol> |                                       |                    |

|  |  |
|--|--|
| <p>5.7. Diámetro nominal de los sujetadores y diámetros de los huecos</p> <p>5.8. Tipos de falla en punto de corte</p> <p>5.8.1. Falla por tensión en las placas</p> <p>5.8.2. Falla por cortante en los sujetadores</p> <p>5.8.3. Falla por aplastamiento</p> <p>5.8.4. Falla por desgarre en el borde</p> <p>5.9. Carga excéntrica</p> <p>5.10. Carga directa de tensión y/o flexión</p> <p>5.11. Ensamblajes soldados</p> <p>5.11.1. Introducción</p> <p>5.11.2. Tipos de ensamblajes</p> <p>5.11.3. Tipos de soldadura</p> <p>5.11.4. Tamaño de la soldadura</p> <p>5.11.5. Método para trabajar la soldadura como una línea</p> <p>5.11.6. Factores geométricos para análisis de soldadura</p> <p>5.11.7. Tamaños mínimos de soldadura para placas de gran espesor</p> <p>5.11.8. Ejercicios</p> <p><b>6. Cojinetes lineales por rodadura</b></p> <p>6.1. Concepto de soporte (lineal y rotativo)</p> <p>6.2. Selección de cojinetes lineales</p> | <p><b>7. Selección de fuentes motrices</b></p> <p>7.1 Tipos de Motores (Principios de funcionamiento)</p> <p>7.1 Factores en la selección de Motores</p> <p>7.2 Aplicación de un caso real</p> <p><b>8. Cálculo de engranajes</b></p> <p>8.1. NTC 856, 1033, 1140</p> <p>8.2. Aspectos Básicos</p> <p>8.3. Criterios de diseño analítico:</p> <p>8.4. Materiales para los engranajes y métodos de fabricación Tratamientos térmicos</p> <p>8.5. Diseño de Engranajes Rectos, Helicoidales y cónicos</p> <p><b>9. Selección de módulos de transmisión</b></p> <p>9.1. Aspectos generales</p> <p>9.2. Manejo de inercias y cálculo de volantes</p> <p>9.3. Factores en la selección de cajas reductoras</p> <p>9.4. Sistemas de velocidad variable</p> <p>9.5. Introducción a las transmisiones Hidrostáticas y actuadores</p> <p><b>10. Proyecto Integral de diseño II</b></p> <p>10.1. Desarrollo de un proyecto del diseño paso a paso de un reductor de velocidad, aplicando todos los conocimientos adquiridos en el curso.</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b></p>  |  |
| <p>Modelo Pedagógico: Síntesis basado en el procesamiento de información, etapa de estructuración y afinación.</p> <p>Estrategias Pedagógicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Expositiva</li> <li>&gt; Interrogativa</li> <li>&gt; Asociativa</li> <li>&gt; Tecnológica</li> <li>&gt; Investigativa</li> <li>&gt; Promoción del desempeño y la acción</li> <li>&gt; Deliberativa</li> </ul>   |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b></p> <p>Desarrollo de trabajos cortos, desarrollo de proyectos, prueba de seguimiento.</p>   |  |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ BERNARD J. Hamrock. Elementos de Máquinas. Me. Graw Hill. 2000</li> <li>☞ DEUTSCHMAN, AARON Y OTROS. Diseño de Maquinas. CECSA. 1985</li> <li>☞ JUVINAL Robert C. Fundamentos de Diseño para Ingeniería Mecánica. LIMUSA. 1991</li> <li>☞ MARTIN SPROCKET &amp; GEAR. Catálogo Martin-No. 1090. Martin Sprocket. 2000</li> <li>☞ NORTON Robert. Diseño de Máquinas. Prentice Hall. 1999</li> <li>☞ ROBERT L. Mott. Diseño De Elementos De Máquinas. Prentice Hall. 1996</li> <li>☞ ROJAS, Hernán. Folleto de Ajustes y Tolerancias. Publicaciones-UIS. 1985</li> <li>☞ ROJAS, Hernán. Diseño de Máquinas II. Publicaciones UIS, 1992</li> <li>☞ SHIGLEY – MISCHKE Diseño en Ingeniería Mecánica. Mc Graw Hill. 2002</li> <li>☞ SPOTTS – SHOUP Elementos de Máquinas. Prentice Hall. 1998</li> <li>☞ CATÁLOGOS (SKF, FAG, ETC)</li> </ul>                  |  |
| <p><b>PLAN DE TRANSICIÓN:</b> Esta asignatura podrá ser matriculada por quienes hayan cursado y aprobado las asignaturas Diseño de Máquinas I y Procesos de Manufactura del nuevo pensum.</p>  |  |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |  |                             |
|---|--|--|-----------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION   |  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> 8          |
| <b>REQUISITOS:</b>  |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 9   |                             |
|   |  | <b>TAD:</b> 4  | <b>Ti:</b> 5<br><b>C:</b> 3 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |  |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar los fundamentos que permitan al estudiante planificar y desarrollar trabajos de investigación</li> <li>• Capacitar al estudiante para organizar, escribir y presentar trabajos de investigación.</li> </ul>  |  |  |                             |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |  |                             |
| <b>1. Metodología de la investigación</b><br><br>1.1. Epistemología: teoría del conocimiento, ciencias formales y facticas, características del conocimiento científico.<br><br>1.2. Selección del Área y del Tema a Investigar: áreas de investigación en la ingeniería mecánica, tipos de investigación, requisitos para seleccionar un tema de investigación.<br><br>1.3. Planteamiento del Problema a Investigar: diagnostico, pronostico y control de un problema, Sistematización y formulación de un problema de investigación<br><br>1.4. Objetivos de investigación: planteamiento de objetivos generales y específicos, requisitos formales de los objetivos<br><br>1.5. Justificación: justificaciones teóricas, metodologías, técnicas, sociales, y otras<br><br>1.6. Marco Teórico: organización del marco teórico, bases de datos bibliográficos, marco referencial y conceptual.<br><br>1.7. Hipótesis de investigación: hipótesis nulas y alternativas. Clasificación de los procesos estadísticos para verificación de hipótesis<br><br>1.8. Métodos de Investigación: niveles de investigación, fuentes primarias y secundarias, ciclo de vida.<br><br>1.9. Administración de la investigación: cronograma y presupuesto.<br><br>1.10. Bibliografía: tipos de bibliografía, normas básicas de presentación de referencias bibliográficas. |  | <b>2. Normas técnicas para la elaboración y presentación de trabajos de investigación</b><br><br>2.1. NTC 1486. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación.<br><br>2.2. NTC 1075. Numeración de divisiones y subdivisiones en documentos escritos.<br><br>2.3. NTC 1487. Documentación. Citas y notas de pie de página.<br><br>2.4. NTC 1160. Referencias bibliográficas para libros, folletos e informes.<br><br>2.5. NTC 1308. Documentación. Referencias bibliográficas para publicaciones seriadas.<br><br>2.6. NTC 1307. Documentación. Referencias bibliográficas para normas.<br><br>2.7. NTC 4490. Referencias documentales para fuentes de información electrónicas<br><br><b>3. Estadística y diseños experimentales</b><br><br>3.1. Principios de la probabilidad: Eventos determinísticos y probabilísticos, Probabilidad clásica, reglas de la suma y la multiplicación, técnicas combinatorias.<br><br>3.2. Fundamentos de diseños experimentales: población, muestreo, ajuste de curvas, tratamientos experimentales, ruido, análisis de varianza, distribución F.<br><br>3.3. Diseños experimentales: diseño completamente al azar, diseño de bloques al azar, diseño en cuadro latino, diseño de Taguchi. |                             |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b>   |  |  |                             |
| <b>Estrategias pedagógicas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositiva</li> <li>• Asociativa</li> </ul>  |  |  |                             |

- Deliberativa
- Investigativa
- Personalizada – Individual
- Tecnológica

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:****Trabajos y talleres.****BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ☞ CAPUZ RIZO, Salvador. Introducción al proyecto de producción. Alfaomega. 2001
- ☞ CONTRERAS, Carlos; GARCIA, Rafael y SEPULVEDA Wilmer. Seminario de Investigación Avanzada. Bucaramanga: UIS, 2002. 144 p.
- ☞ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Tesis y otros trabajos de grado. Bogotá: ICONTEC, 2002. 120 p.
- ☞ MENDEZ, Carlos. Metodología. 2 ed. Bogotá: McGrawHill, 1997. 170 p.
- ☞ MONTGOMERY, Douglas y RUNGER, George. Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. México: McGrawHill, 1996. 896 p.
- ☞ MUÑOZ, Carlos. Como elaborar y asesorar una investigación de tesis. Mexico: Prentice Hall, 1998. 300 p.
- ☞ SPIEGEL, Murray. Estadística. México: Mc GrawHill, 1995. 357 p.

**PLAN DE TRANSICIÓN:**

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |  |                               |
|--|--|--|-------------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> MAQUINAS TÉRMICAS ALTERNATIVAS   |  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b><br>Electivas |
| <b>REQUISITOS:</b> Termodinámica II y Transferencia de Calor   |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 9</b>   |                               |
|  |  | <b>TAD:</b> 4  | <b>TI:</b> 5                  |
|  |  |  | <b>C:</b> 3                   |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |  |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Familiarizar al estudiante sobre los tipos de Motores de Combustión Interna (MCI) disponibles y usados en ingeniería.</li> <li>• Conocer los diferentes parámetros de diseño y operación de los MCI.</li> <li>• Comprender el funcionamiento de los ciclos teóricos y reales, la dinámica y el efecto sobre el rendimiento y el impacto ambiental de los MCI.</li> <li>• Desarrollar una buena habilidad para la selección y el diseño de algunos elementos y subsistemas de los MCI.</li> <li>• Conocer los fundamentos del mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo aplicado a este tipo de motores térmicos.</li> </ul> |  |  |                               |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  | <b>4. Ciclos termodinámicos ideales</b>  |                               |
| <b>2. Introducción</b>   |  | 4.1 Introducción y generalidades   |                               |
| 1.1 Importancia y aplicación de los MCI  |  | 4.2 Ciclo Dual, Otto y Diesel  |                               |
| 1.2 Tipos básicos de MCI y sus aplicaciones  |  | 4.3 Ciclo de la Turbina de gas   |                               |
| 1.3 Clasificación de los MCI   |  | 4.4 Influencia de los diferentes factores sobre el rendimiento térmico y sobre la presión media efectiva |                               |
| 1.4 Ciclos de operación de los MCI   |  | 4.5 Ciclos de los motores sobrealimentados   |                               |
| 1.5 Componentes y sistemas básicos   |  | 4.6 Ejercicios de aplicación   |                               |
| 1.6 Motores de ECH, EC y Turbinas de gas   |  | <b>5. Procesos de intercambio de gases</b>   |                               |
| 1.7 Tendencias en el desarrollo de los MCI   |  | 5.1 Introducción y generalidades   |                               |
| <b>3. Parámetros de diseño y operación</b>   |  | 5.2 Variación de la presión y temperatura durante el proceso de admisión y escape                        |                               |
| 2.1 Características importantes de los MCI   |  | 5.3 Rendimiento volumétrico y coeficiente de gases residuales  |                               |
| 2.2 Características geométricas de los MCI   |  | 5.4 Sistemas de sobrealimentación de MCI   |                               |
| 2.3 Potencia y par efectivos   |  | 5.5 Curvas características de un turbocompresor  |                               |
| 2.4 Trabajo indicado por ciclo y presión media indicada  |  | 5.6 Factores que influyen sobre el proceso de admisión y escape  |                               |
| 2.5 Pérdidas mecánicas y rendimiento mecánico  |  | 5.7 Ejercicios de aplicación   |                               |
| 2.6 Consumo específico de combustible y eficiencia térmica   |  | <b>6. Formación de la mezcla en MCI de ECH</b>   |                               |
| 2.7 Relaciones Aire /Combustible y C/A   |  | 6.1 Las necesidades A /C en el MCI de ECH  |                               |
| 2.8 Eficiencia Volumétrica   |  | 6.2 Características de los combustibles para MCI de ECH  |                               |
| 2.9 Temple superficial   |  | 6.3 Sistema de Carburación Simple  |                               |
| 2.10 Peso específico y volumen específico  |  | 6.4 Elementos y sistemas de un carburador real   |                               |
| 2.11 Factores de corrección a condiciones estándar   |  | 6.5 Sistemas de Inyección mecánica y electrónica.  |                               |
| 2.12 Relaciones entre los parámetros de desempeño  |  | 6.6 Particularidades de los sistemas de carburación e inyección en los motores de aviación               |                               |
| 2.13 Datos de diseño y desempeño de los MCI  |  | 6.7 Ejercicios de aplicación   |                               |
| 2.14 Ejercicios de aplicación  |  |  |                               |
| <b>4. Dinámica de los MCI</b>  |  | <b>10 Proceso de compresión y combustión en MCI de EC</b>  |                               |
| 3.1 Cinemática de los MCI  |  |  |                               |
| 3.2 Fuerzas que actúan en los MCI  |  |  |                               |
| 3.3 Balanceo dinámico y vibraciones  |  |  |                               |
| 3.4 Uniformidad de marcha del motor  |  |  |                               |
| 3.5 Ejercicios de aplicación   |  |  |                               |
| <b>8. Proceso de compresión y combustión en MCI de ECH</b>   |  |  |                               |

|  |  |
|--|--|
| <p>7.1 Introducción y generalidades</p> <p>7.2 Variación de la temperatura y presión durante el proceso de compresión</p> <p>7.3 Influencia de los diferentes factores durante el proceso de compresión.</p> <p>7.4 Características de la combustión en los MCI de ECH.</p> <p>7.5 Factores que afectan el proceso de combustión en los MCI de ECH</p> <p>7.6 Alteraciones del proceso de combustión: Detonación y golpeteo, autoencendido</p> <p>7.7 Ejercicios de aplicación</p> <p><b>8. Formación de la mezcla en los MCI de EC</b></p> <p>8.1 Introducción y generalidades</p> <p>8.2 Sistemas de inyección empleados en MCI de EC.</p> <p>8.3 Características de los combustibles para los MCI de EC.</p> <p>8.4 Proceso de inyección y parámetros que lo caracterizan</p> <p>8.5 Factores que influyen en el proceso de inyección de combustible</p> <p>8.6 Sistemas de inyección electrónica para motores de EC.</p> <p>8.7 Selección y cálculo del sistema de inyección de un motor de EC</p> | <p>9.1 Introducción y generalidades</p> <p>9.2 Movimiento de la mezcla durante el proceso de combustión</p> <p>9.3 Características de la combustión en motores de EC</p> <p>9.4 Factores que afectan el proceso de combustión en motores de EC</p> <p>9.5 Alteraciones del proceso de combustión en motores de EC</p> <p>9.6 Ejercicios de aplicación</p> <p><b>10. Factores que influyen sobre los parámetros indicados y efectivos y sobre la contaminación ambiental de los MCI</b></p> <p>10.1 Introducción y generalidades.</p> <p>10.2 Influencia de los diferentes factores de diseño, operación y mantenimiento sobre los parámetros indicados, efectivos y sobre las emisiones contaminantes de los MCI.</p> <p><b>11. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN</b></p> <p>11.1 Trabajo de investigación individual relacionado con uno de los temas del curso.</p> <p>11.2 Presentación de informes orales y escritos.</p> <p>11.3 Presentación final del proyecto.</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositiva</li> <li>• Interrogativa</li> <li>• Asociativa</li> <li>• Investigativa</li> </ul>   |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b><br/> <b>Quices, previos, trabajos de investigación, exposiciones.</b></p>   |  |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <p>📖 FERGUSON, C. R. Internal Combustion Engines – Applied Thermosciences. Cap. 11. John Wiley &amp; Sons, Inc. 1986.</p> <p>📖 HEYWOOD, J. B. Internal Combustion Engine Fundamentals. Cap. 15. McGraw- Hill series in Mechanical Engineering. 1988</p> <p>📖 JOVAJ, M. S. Motores de automóvil. Cap. 8, 9 y 10. Editorial Mir. 1982</p> <p>📖 TAYLOR, C. F. The Internal Combustion Engine in Theory and Practice. Vol. I Cap. 12 y 13. MIT Press. 1977</p>   |  |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |                                |               |   |  |
|--|--|--------------------------------|---------------|---|--|
| NOMBRE DE LA ASIGNATURA: POTENCIA FLUIDA   |  | CÓDIGO:                        | SEMESTRE: 8   |   |  |
| REQUISITOS: Sistemas de Transporte y Aprovechamiento de Flujos   |  | INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12 |               |   |  |
|  |  | TAD: 6                         | Tl: 6<br>C: 4 |   |  |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar y comprender los fundamentos de la potencia fluida</li> <li>• Adquirir y desarrollar capacidades analíticas de diseño de sistemas hidráulicos y neumáticos para transferir potencia</li> <li>• Desarrollar en el estudiante criterios de selección de componentes hidráulicos y/o neumáticos para diseñar sistemas de potencia.</li> <li>• Construir y aplicar conocimiento a la solución de problemas de Ingeniería respecto a la transmisión de Potencia Fluida.</li> </ul>  |  |                                |               |   |  |
| <b>CONTENIDO:</b> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p><b>1. Válvulas: control direccional - control de presión - control de flujo</b></p> <p>1.1. Válvulas Control Direccional Antiretorno. Pilotadas con descompresión. Direccionales de acción directa y doble etapa. Análisis drenajes, centros, aplicaciones, características de diseño, válvulas de cartuchos. Aplicaciones. Actuadores lineales, características y construcción actuadores</p> <p>1.2. Válvulas Control de Presión Análisis dinámico y comportamiento de válvulas de alivio, acción de recta y pilotada, disipación de potencia. Análisis de válvula de secuencia, válvula reductora, contrabalance y sostenimiento, válvula de descarga diferencial, válvula de presión de cartucho, análisis de circuitos y aplicaciones industriales</p> <p>1.3. Válvula Regulatoras de Flujo. Análisis y comportamiento de las válvulas control de flujo, simple y compensadas por presión. Tipos de control de flujo: 1. Bleed off, 2. Meter in, 3. Meter out. Análisis de eficiencias en los circuitos, válvulas desaceleradoras, estudio aplicaciones industrias, análisis y problemas</p> <p><b>2. Lógica eléctrica y lógica neumática</b></p> <p>2.1. Fundamentación teórica de la lógica neumática y eléctrica</p> <p>2.2. Compuestos lógicos tipo: AND, OR, NAND, NOT, FLIP-FLOP</p> <p>2.3. Estudio de temporizadores neumáticos y eléctricos con aplicaciones</p> <p>2.4. Análisis y estudio de circuitos neumáticos y eléctricos</p> <p><b>3. Bombas hidráulicas-motores hidráulicos-hidrotransmisiones (t.h.s)-fluidos y accesorios hidráulicos</b></p> </td> <td style="vertical-align: top; width: 50%;"> <p>3.1. BOMBAS HIDRAULICAS. Fundamentación (mecánica fluida), características de funcionamiento, bomba de desplazamiento positivo, análisis de bombas de engranajes, paleta, pistones, axiales, bent-axis (eje quebrado) radiales, análisis y características de funcionamiento de bombas de desplazamiento variable, estudio de diferentes tipos de control de bombas, control de compensación por presión, dos niveles de presión, control de potencia constante, análisis de circuitos hidráulicos y problemas</p> <p>3.2. MOTORES HIDRAULICOS. Fundamentación teórica, análisis de comportamiento de motores. Estudios de tipos de motores. Engranajes, paletas, pistones, análisis de circuitos de transmisión de potencia, problemas</p> <p>3.3. TRASMISIONES HIDROSTATICAS. Fundamentación teórica, análisis y estudio de las características T.H.S, análisis del comportamiento de la transferencia de potencia para diferentes arreglos de T.H.S, estudio de curvas de funcionamiento, análisis de circuito y problemas</p> <p>3.4. FLUIDOS HIDRAULICOS. Succión en las bombas. Estabilidad térmica. Montajes</p> <p><b>4. Acumuladores</b></p> <p>4.1. Principios de compresión y expansión en acumuladores</p> <p>4.2. Cálculos para selección</p> <p><b>5. Estabilidad Térmica</b></p> <p>5.1. Ecuación general de transferencia de calor</p> <p>5.2. Cálculo y selección de intercambiadores de calor</p> </td> </tr> </table> |  |                                |               | <p><b>1. Válvulas: control direccional - control de presión - control de flujo</b></p> <p>1.1. Válvulas Control Direccional Antiretorno. Pilotadas con descompresión. Direccionales de acción directa y doble etapa. Análisis drenajes, centros, aplicaciones, características de diseño, válvulas de cartuchos. Aplicaciones. Actuadores lineales, características y construcción actuadores</p> <p>1.2. Válvulas Control de Presión Análisis dinámico y comportamiento de válvulas de alivio, acción de recta y pilotada, disipación de potencia. Análisis de válvula de secuencia, válvula reductora, contrabalance y sostenimiento, válvula de descarga diferencial, válvula de presión de cartucho, análisis de circuitos y aplicaciones industriales</p> <p>1.3. Válvula Regulatoras de Flujo. Análisis y comportamiento de las válvulas control de flujo, simple y compensadas por presión. Tipos de control de flujo: 1. Bleed off, 2. Meter in, 3. Meter out. Análisis de eficiencias en los circuitos, válvulas desaceleradoras, estudio aplicaciones industrias, análisis y problemas</p> <p><b>2. Lógica eléctrica y lógica neumática</b></p> <p>2.1. Fundamentación teórica de la lógica neumática y eléctrica</p> <p>2.2. Compuestos lógicos tipo: AND, OR, NAND, NOT, FLIP-FLOP</p> <p>2.3. Estudio de temporizadores neumáticos y eléctricos con aplicaciones</p> <p>2.4. Análisis y estudio de circuitos neumáticos y eléctricos</p> <p><b>3. Bombas hidráulicas-motores hidráulicos-hidrotransmisiones (t.h.s)-fluidos y accesorios hidráulicos</b></p> | <p>3.1. BOMBAS HIDRAULICAS. Fundamentación (mecánica fluida), características de funcionamiento, bomba de desplazamiento positivo, análisis de bombas de engranajes, paleta, pistones, axiales, bent-axis (eje quebrado) radiales, análisis y características de funcionamiento de bombas de desplazamiento variable, estudio de diferentes tipos de control de bombas, control de compensación por presión, dos niveles de presión, control de potencia constante, análisis de circuitos hidráulicos y problemas</p> <p>3.2. MOTORES HIDRAULICOS. Fundamentación teórica, análisis de comportamiento de motores. Estudios de tipos de motores. Engranajes, paletas, pistones, análisis de circuitos de transmisión de potencia, problemas</p> <p>3.3. TRASMISIONES HIDROSTATICAS. Fundamentación teórica, análisis y estudio de las características T.H.S, análisis del comportamiento de la transferencia de potencia para diferentes arreglos de T.H.S, estudio de curvas de funcionamiento, análisis de circuito y problemas</p> <p>3.4. FLUIDOS HIDRAULICOS. Succión en las bombas. Estabilidad térmica. Montajes</p> <p><b>4. Acumuladores</b></p> <p>4.1. Principios de compresión y expansión en acumuladores</p> <p>4.2. Cálculos para selección</p> <p><b>5. Estabilidad Térmica</b></p> <p>5.1. Ecuación general de transferencia de calor</p> <p>5.2. Cálculo y selección de intercambiadores de calor</p> |
| <p><b>1. Válvulas: control direccional - control de presión - control de flujo</b></p> <p>1.1. Válvulas Control Direccional Antiretorno. Pilotadas con descompresión. Direccionales de acción directa y doble etapa. Análisis drenajes, centros, aplicaciones, características de diseño, válvulas de cartuchos. Aplicaciones. Actuadores lineales, características y construcción actuadores</p> <p>1.2. Válvulas Control de Presión Análisis dinámico y comportamiento de válvulas de alivio, acción de recta y pilotada, disipación de potencia. Análisis de válvula de secuencia, válvula reductora, contrabalance y sostenimiento, válvula de descarga diferencial, válvula de presión de cartucho, análisis de circuitos y aplicaciones industriales</p> <p>1.3. Válvula Regulatoras de Flujo. Análisis y comportamiento de las válvulas control de flujo, simple y compensadas por presión. Tipos de control de flujo: 1. Bleed off, 2. Meter in, 3. Meter out. Análisis de eficiencias en los circuitos, válvulas desaceleradoras, estudio aplicaciones industrias, análisis y problemas</p> <p><b>2. Lógica eléctrica y lógica neumática</b></p> <p>2.1. Fundamentación teórica de la lógica neumática y eléctrica</p> <p>2.2. Compuestos lógicos tipo: AND, OR, NAND, NOT, FLIP-FLOP</p> <p>2.3. Estudio de temporizadores neumáticos y eléctricos con aplicaciones</p> <p>2.4. Análisis y estudio de circuitos neumáticos y eléctricos</p> <p><b>3. Bombas hidráulicas-motores hidráulicos-hidrotransmisiones (t.h.s)-fluidos y accesorios hidráulicos</b></p>  | <p>3.1. BOMBAS HIDRAULICAS. Fundamentación (mecánica fluida), características de funcionamiento, bomba de desplazamiento positivo, análisis de bombas de engranajes, paleta, pistones, axiales, bent-axis (eje quebrado) radiales, análisis y características de funcionamiento de bombas de desplazamiento variable, estudio de diferentes tipos de control de bombas, control de compensación por presión, dos niveles de presión, control de potencia constante, análisis de circuitos hidráulicos y problemas</p> <p>3.2. MOTORES HIDRAULICOS. Fundamentación teórica, análisis de comportamiento de motores. Estudios de tipos de motores. Engranajes, paletas, pistones, análisis de circuitos de transmisión de potencia, problemas</p> <p>3.3. TRASMISIONES HIDROSTATICAS. Fundamentación teórica, análisis y estudio de las características T.H.S, análisis del comportamiento de la transferencia de potencia para diferentes arreglos de T.H.S, estudio de curvas de funcionamiento, análisis de circuito y problemas</p> <p>3.4. FLUIDOS HIDRAULICOS. Succión en las bombas. Estabilidad térmica. Montajes</p> <p><b>4. Acumuladores</b></p> <p>4.1. Principios de compresión y expansión en acumuladores</p> <p>4.2. Cálculos para selección</p> <p><b>5. Estabilidad Térmica</b></p> <p>5.1. Ecuación general de transferencia de calor</p> <p>5.2. Cálculo y selección de intercambiadores de calor</p> |                                |               |   |  |

**ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:**

Las estrategias pedagógicas empleadas en esta asignatura son:

Expositiva  
Asociativa  
Deliberativa  
Interrogativa  
Investigativa  
tecnológica

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Cuatro (4) exámenes generales del 22% de valor cada uno. Dos exámenes a mitad de semestre, ya que se requiere haber visto toda el área de control que abarca el 50% del curso. También se evalúa pasando estudiantes al tablero, proyectos en casa y trabajo en el laboratorio. Los exámenes serán de índole teórico y práctico (uno teórico y uno práctico).

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- 📖 FRANKENFIELD T.C. Using Industrial Hydraulics. Hydraulics R Pneumatics Magazine.1995
- 📖 SLEWART, Harry. Hydraulic and Pneumatic Powerfor Production. Industrial Press. 1997
- 📖 VICKERS. Industrial Hydraulics Manual. Vickers Incorporated. 2000
- 📖 WALTER, Ernest. Oil-Hydraulics Power-And It's Application. Mc Graw Hill. 1960
- 📖 Revista EWA. Hydraulics and Pneumatics. Hydraulic and Pneumatics. Mensual
- 📖 Revista EWA. FLUID POWER SYSTEM. Mensual
- 📖 RACINE. Catálogos Industriales, Fluid Control Catálogo
- 📖 VICKER. Catálogos Industriales
- 📖 PARKER. Catálogos Industriales

**PLAN DE TRANSICIÓN:**

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |                                       |   |
|--|---------------------------------------|---|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> INGENIERIA DE MANTENIMIENTO  |                                       | <b>CÓDIGO:</b>  |
| <b>SEMESTRE:</b> 8   |                                       |   |
| <b>REQUISITOS:</b> Ingeniería de Manufactura   | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 12</b> |   |
|  | TAD: 5                                | TI: 7<br>C: 4   |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |                                       |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar a las participantes en la conceptualización filosófica del mantenimiento. Sus Objetivos; su Organización, Administración y formas de Gestión y Control del Mantenimiento de Calidad.</li> <li>• Crear en los participantes, actitudes positivas sobre la importancia del mantenimiento para lograr los fines institucionales de toda empresa.</li> <li>• Crear conciencia sobre la importancia de la interdisciplinariedad y el trabajo mancomunado de todas las personas de la empresa en las actividades del mantenimiento; para lograr los fines institucionales, en armonía interior, con la sociedad y el medio ambiente.</li> <li>• Demostrar, con argumentación científica, que la ingeniería de mantenimiento es el área fuerte para sostener una alta competitividad de las empresas del sector productivo en tanto el objetivo principal del mantenimiento es la producción.</li> <li>• Demostrar en el terreno práctico que la Universidad puede coadyuvar al desarrollo de la Ingeniería del Mantenimiento a través de sus programas de relación Universidad-Comunidad, por medio de la estructuración de su currículo.</li> </ul> |                                       |   |
| <b>CONTENIDO:</b>  |                                       |   |
| <b>1. Generalidades del mantenimiento</b>  |                                       |   |
| 1.1. Definiciones, Generalidades y criterios sobre mantener bien   |                                       | de sus relaciones con las demás dependencias de la Empresa  |
| 1.2. Breve análisis sobre la Evolución Histórica del mantenimiento   |                                       | 2.8. Los conceptos de Autoridad y Responsabilidad, Autoridad Epistemológica; Autoridad Deontológica |
| 1.3. Los conceptos de Ingeniería de Fábricas e Ingeniería de Mantenimiento   |                                       | Funciones y Actividades del mantenimiento   |
| 1.4. Significancia económica del mantenimiento y su importancia para la competitividad empresarial   |                                       | 2.10. Recursos Humanos para el Mantenimiento y el concepto de Potencial Humano                      |
| 1.5. Consecuencias de la Falta de Mantenimiento  |                                       | <b>3. Modos de gestión del mantenimiento</b>  |
| 1.6. El Análisis ABC en el mantenimiento. Diagrama de Pareto   |                                       | 3.1. El concepto de Gestión   |
| 1.7. Términos comúnmente utilizadas en el mantenimiento  |                                       | 3.2. El enfoque Sistemático y el enfoque Analítico  |
| <b>2. Organización y administración general del mantenimiento</b>  |                                       | 3.3. La Inspección en mantenimiento, La Inspección Humana; la Inspección instrumental               |
| 2.1. Diferenciación entre los conceptos de organización, administración y Gestión  |                                       | 3.4. Mantenimiento Correctivo   |
| 2.2. El concepto de Empresa, Principios e Ideología  |                                       | 3.5. El Mantenimiento con Ingeniería de Proyectos   |
| 2.3. Outsourcing y el negocio del mantenimiento.   |                                       | 3.6. Mantenimiento Programado y las Grandes Mantenimientos  |
| 2.4. La Estructura Organizacional de la Empresa  |                                       | 3.7. Mantenimiento Preventivo   |
| 2.5. La posición del Mantenimiento en la estructura organizacional de la Empresa. Criterios Técnico-Económicos   |                                       | 3.7.1. Filosofía del Mantenimiento Preventivo   |
| 2.6. La estructura Organizacional del Mantenimiento  |                                       | 3.7.2. Justificaciones, Razones y Beneficios del Mantenimiento Preventivo                           |
| 2.7. El Mantenimiento y sus relaciones con el  |                                       | 3.7.3. Cómo iniciar un Programa de Mantenimiento Preventivo   |
|  |                                       | 3.7.4. Pasos a seguir en el Desarrollo del Programa de Mantenimiento Preventivo                     |
|  |                                       | 3.7.5. Evaluación del Programa de Mantenimiento Preventivo  |
|  |                                       | 3.7.6. Otros programas: Lubricación, Limpieza, Pintura, Ajustes y Calibración, Apriete              |

|  |  |
|--|--|
| entorno interno externo. Particularidades  | de Tuercas y Tornillos   |
| 3.8. Mantenimiento Predictivo  | 3.7.7. La Investigación en el mantenimiento  |
| 3.8.1. Principios  | 5.5.3 Almacenamiento de repuestos especiales   |
| 3.8.2. Relación con el Mantenimiento Preventivo                                      | 5.5.4 Tipos de Repuestos   |
| 3.8.3. Tecnologías más importantes   | 5.5.5 Repuestos críticos   |
| 3.9. Mantenimiento Productivo Total  | 5.5.6 Codificación de repuestos  |
| 3.9.1. Pilares fundamentales   | 5.5.7 Control de inventarios   |
| contextualización  | 5.5.8 Niveles de Existencias y criterios de Aprovechamiento                                      |
| 3.9.2. Eficiencia global de producción   | 5.5.9 Repuestos Reparables   |
| 3.10. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad  |  |
| <b>4. Indicadores de gestión del mantenimiento</b>                                   | <b>6. Planeación y control del mantenimiento</b>   |
| 4.1. Concepto y Función de los Indicadores de Gestión                                | 6.1. Métodos de Planificación e Importancia de la Planeación en el Mantenimiento                 |
| 4.2. Análisis de prioridades en las actividades del Mantenimiento                    | 6.2. La Planeación Estratégica en el Mantenimiento   |
| 4.3. La Confiabilidad en el Mantenimiento. Cálculo y aplicación                      | 6.3. Principios en la Planificación de los trabajos de Mantenimiento                             |
| 4.4. La Disponibilidad de Maquinaria y Equipos. Cálculo y aplicación                 | 6.4. La Orden de Trabajo y demás Instrumentos Administrativos en la Planeación del Mantenimiento |
| 4.5. La Mantenibilidad. Su previsión desde el Diseño. Cálculo y aplicación           | 6.5. Objetivos e Instrumentos del Control  |
| 4.6. Concepto de Volumen de Mantenimiento. Volumen Óptimo. Cálculos y aplicación     | 6.6. El Control como Retroalimentación de la Planeación del Mantenimiento                        |
| 4.7. Ciclo de Vida Económico y otros Indicadores                                     | 6.7. Herramientas para la programación de los trabajos de mantenimiento: Software                |
| 4.8. Otros indicadores de gestión  |  |
| <b>5. Sistemas de información para el mantenimiento</b>                              | <b>7. Análisis de fallas</b>   |
| 5.1. Teoría del Sistema de Información   | 7.1. Análisis de daños en las máquinas   |
| 5.2. Sistema manual de información para el mantenimiento                             | 7.2. Morfología y Apariencia de los daños en elementos de máquinas                               |
| 5.3. Sistema automatizado  | 7.3. Principales causas de daño de las máquinas:   |
| 5.3.1. Los Computadores en el Mantenimiento  | 7.3.1. Fatiga  |
| 5.3.2. Formas de Implementar los Sistemas Informáticos en Mantenimiento              | 7.3.2. Termofluencia   |
| 5.4. Elementos del sistema de información  | 7.3.3. Corrosión   |
| 5.4.1. Registro de equipos. Ficha Técnica  | 7.4. El registro de los Daños en el Sistema de información                                       |
| 5.4.2. Códigos de Mantenimiento  | 7.5. Metodologías de Análisis de Fallas:   |
| 5.4.3. El Mantenimiento Básico   | 7.5.1. Método de Causa-Efecto. Espina de Pescado   |
| 5.4.4. Cuadros de inspecciones, registros y reportes                                 | 7.5.2. Método del árbol Lógico   |
| 5.4.5. Repuestos críticos  | 7.5.3. Ordinograma   |
| 5.4.6. La Hoja de Vida   | 7.6. Aseguramiento de las máquinas   |
| 5.4.7. De la Solicitud de Servicio a la Orden de Trabajo                             |  |
| 5.4.8. La Tarjeta de Costos por Máquina y el registro de los costos de mantenimiento | <b>8. Aplicaciones sobre mantenimiento de sistemas mecánicos</b>                                 |
| 5.4.9. Los listados de fallas, causales y remedios                                   | 8.1. Transmisiones Mecánicas de potencia: Flexibles, Rígidas y Automáticas                       |
| 5.4.10. De los Índices de equipos al programa de Mantenimiento                       | 8.2. Bombas  |
| 5.4.11. De los tableros de programación y Control                                    | 8.3. Compresores   |
| 5.4.12. Los Manuales de mantenimiento  | 8.4. Intercambiadores de Calor   |
| 5.4.13. Los Indicadores de Gestión y otros elementos en el Sistema de Información    | 8.5. Sistemas Eléctricos   |
| 5.5. Gestión de Repuestos  | 8.6. Sistemas Hidráulicos  |
| 5.5.1. Materiales, repuestos e insumos   | 8.7. Instrumentación tecnológica para inspección de equipos                                      |
|  | 8.8. Turbinas de vapor y a gas   |
|  | 8.9. Calderas  |
|  | 8.10. Dispositivos de control ambiental  |
|  | 8.11. Lubricantes  |

|  |  |
|--|--|
| <p>5.5.2 Problemas sobre repuestos</p> <p>8.12 Tanques</p> <p>8.13 Reactores químicos</p> <p>8.14 Cojinetes</p> <p>8.15 Sellos Mecánicos</p> <p>8.16 Dispositivos de seguridad</p> <p><b>9. Pasantías estudiantiles en la función mantenimiento</b></p> <p>9.1. Primera fase</p> <p>9.1.1. Conocimiento de la actividad y objetivos de la empresa</p> <p>9.1.2. Estudio de la organización y su estructura funcional</p> <p>9.1.3. Análisis de la estructura organizacional del mantenimiento y su ubicación en la estructura de la empresa</p> <p>9.1.4. Identificar las políticas, criterios y filosofía del mantenimiento que rigen en la empresa</p> | <p>8.11.1 Sistemas de Lubricación</p> <p>8.11.2 Programas de Lubricación</p> <p>9.1.5. Estudiar las diferentes dependencias de la empresa: Recursos Humanos, funciones y actividades principales</p> <p>9.1.6. Descripción técnica de la maquinaria y equipo de producción y servicios</p> <p>9.2 Segunda fase</p> <p>9.2.1. Estudiar a fondo los elementos del sistema de información para el mantenimiento, coadyuvando en su mejoramiento, de conformidad con las políticas de la empresa al respecto</p> <p>9.2.2. Elaborar proyectos específicos en beneficio de la organización de mantenimiento.</p> <p>9.2.3. Planear y presentar en forma coherente, nuevos proyectos de mantenimiento para la empresa</p> <p>9.2.4. Elaborar junto con los directores del mantenimiento, un programa de pasantes a corto y mediano plazo</p> |
|--|--|

#### **ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:**

A manera de guía, se presenta el siguiente plan general del contenido de las exposiciones preparadas por los estudiantes:

1. Definiciones del equipo o sistema que se estudia
2. Taxonomía. Clasificación metódica y fundamentada de diversas posibilidades de equipos o sistemas.
3. Descripción de los sistemas. Detalles de las partes sujetas a daño y variantes
4. Selección de un tipo determinado, sobre el cual se hará la descripción del mantenimiento técnico
5. Descripción del sistema. Recomendaciones de Diseño y Montaje.
6. Partes sujetas a daño y causales
7. Inspección; Mantenimiento en operación, fuera de servicio y grandes mantenimientos.
8. Otros

#### **ESTRATEGIA METODOLÓGICA:**

**Estas exposiciones se dictan una hora a la semana y se distribuyen a lo largo del semestre.**

#### **TRABAJOS ASOCIADOS A LA PASANTÍA**

Podrán asociarse a la Pasantía algunos de los siguientes temas, entre otros:

1. Estudio de la Estructura Organizacional de la Empresa
2. Relaciones entre las diferentes dependencias
3. Estudio de la criticidad de equipos
4. Estudios de Mantenimiento Preventivo en equipos
5. Factibilidad para el Mantenimiento Predictivo
6. Trabajo en el Sistema de Información para el Mantenimiento
7. Estudio de la disponibilidad de equipos
8. Estudios de economización de energía
9. Estudios de análisis de fallas molestosas
10. Cálculos de Eficiencia Global de Equipos
11. Cálculo de Índice de Confiabilidad
12. Estudio del modelo de Gestión de Repuestos
13. Estudios de Problemas ambientales

**EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:**

Quices, previos, talleres en clase, exposiciones, pasantía.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ▣ ALBARRACIN A. Pedro R. Mantenimiento Predictivo; Tribología Análisis de Aceites. Uis 1999
- ▣ ARCINIEGAS ALVAREZ, Carlos Alberto. Mantenimiento Productivo Total. Uis. 1999
- ▣ BACCA, Víctor. La Función Mantenimiento, Progab. 1991
- ▣ BOTERO BOTERO, Ernesto. Mantenimiento Preventivo. Uis. 1999
- ▣ BOTERO, Camilo. Manual de Mantenimiento. FEDEMÉTAL-SENA. 1991
- ▣ CHIAVENATO. Introducción a La teoría general de la administración. Mcgraw Hill. 1987
- ▣ FERNANDEZ RIVERA, Alejandro. Desarrollo de habilidades gerenciales. Uis. 1999
- ▣ GARZON G. Héctor. Gestión de la calidad total y de la competitividad. ICP. 1994
- ▣ GONZALEZ B. Carlos R. Estado actual de la Ingeniería de Mantenimiento en B/Manga. Uis. 1992
- ▣ HIGGINS, L. Maintenance Engineering Handbook. Mcgraw - Hill. 1987
- ▣ HIRANO, H. Manual de implementación del justo a tiempo. Productivity. 1990
- ▣ KELLY, A. Maintenance Planning and Control. Butterworth. 1984
- ▣ KOYRE, A. Estudios de la Historia del Pensamiento Científico. 1987
- ▣ MARTINEZ CLEVES, William. Mantenimiento Predictivo: Termografía. Uis 1999
- ▣ MOBLEY, R. K. Introduction to Predictive Maintenance. Van Nostrand Reinhold. 1990
- ▣ MORROW L. C. Manual de Mantenimiento Industrial. Cecsá, México. 1985
- ▣ NAKAJIMA, Seiichi. Introducción al TPM. Itpm-sp-629. 1991
- ▣ NEWBROUGH, E. T. Administración de Mantenimiento Industrial. Acosta Impresores
- ▣ RINCON TRIVIÑO, Indemeyer. Mantenimiento Predictivo (Análisis Eléctrico). Uis. 1999
- ▣ SENGE, Peter. La Quinta Disciplina. 1995
- ▣ SHIMBUM. Poka Yoke. Productivity. 1993
- ▣ SHINGO, S. Producción Sin Stocks. Productivity. 1992
- ▣ TAMAYO DOMINGUEZ, Carlos Mario. Mantenimiento Preventivo. Uis. 1999
- ▣ TOULMIN, S. La Comprensión Humana. El uso colectivo y la evolución de los conceptos alianza. 1977
- ▣ WARNE, Jack. Sistema de producción justo a tiempo. Mcdonnell-Douglas, Norwalk. 1986

**PLAN DE TRANSICIÓN:** Esta asignatura se homologa con 2821 Mantenimiento y Montaje.

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> DISEÑO DE HERRAMIENTAS  |   | <b>CÓDIGO:</b>                |
|   |   | <b>SEMESTRE:</b><br>Electivas |
| <b>REQUISITOS:</b> Procesos de Manufactura  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 9</b>  |                               |
|   | <b>TAD: 4</b>   | <b>Ti: 5</b> <b>C:3</b>       |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |   |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar en el estudiante la capacidad para seleccionar las herramientas de mecanizado y establecer los parámetros de corte de una forma óptima manufactura.</li> <li>• Desarrollar en el estudiante la capacidad creativa para diseñar herramientas en las diferentes operaciones de los procesos de mecanizado aplicando modelos estructurales y tecnología informática de CAD y CAE</li> </ul>   |   |                               |
| <b>CÓNTENIDO:</b>   |   |                               |
| <p><b>1. Materiales para herramientas de mecanizado</b></p> <p>1.1. Tipos y propiedades de los materiales para herramientas de mecanizado</p> <p>1.2. Acero rápido: clasificación, propiedades, composiciones, aplicaciones. Revestimientos.</p> <p>1.3. Aleaciones: estructuro, tipos, clasificación y aplicaciones.</p> <p>1.4. Metal Duro: clasificación, propiedades, componentes, aplicaciones. Fabricación y Procesos PVD y CVD para recubrimiento de metal duro.</p> <p>1.5. Cerámica: clasificación, componentes, propiedades y aplicaciones. Resultados de investigación de la cerámico como herramienta de corte</p> <p>1.6. Cermets: clasificación, componentes, propiedades, aplicaciones. Tendencias investigativas. Whisker reforzados</p> <p>1.7. CBN (Nitruro de Boro Cúbico): clasificación, componentes y clasificación. Perspectivas de desarrollo de este material y sus usos comerciales.</p> <p>1.8. Diamante: estructura, clasificación, propiedades y aplicaciones como herramienta de mecanizado</p> <p><b>2. Fallas de la herramienta y su selección según la aplicación</b></p> <p>2.1 Mecanismos de falla en las herramientas de corte: abrasión, adhesión, difusión, deformación plástica, oxidación y difusión.</p> <p>2.2 Fallas en las Herramientas y su prevención: astillamientos, grietas paralelas al filo, grietas perpendiculares al filo, filo postizo, desgaste de cara, desgaste de flanco, deformación plástica, rotura</p> | <p>2.3 Ecuación de Taylor: Curva de desgaste y curva de vida de la herramienta. Obtención experimental de la ecuación de Taylor y sus parámetros</p> <p>2.4 Selección de la herramienta de corte para las operaciones de mecanizado: geometrías de la herramienta, operaciones de desbaste y acabado, avance y profundidad de corte, rugosidad superficial, dureza de la pieza, tiempo de vida y velocidad de corte, material de la herramienta y sistemas de codificación de la herramienta. Uso de Sistemas expertos poro la selección de lo herramienta.</p> <p>2.5 Optimización de los parámetros de corte: tiempos de fabricación de una pieza. Velocidad de corte para máxima producción. Costo de la producción de una pieza. Calculo del costo de la hora maquina. Velocidad optima para mínimo costo de mecanizado.</p> <p><b>3. Diseño de Herramientas.</b></p> <p>3.1. Diseño de herramientas para el torno: operaciones de mecanizado del torno; tipos de buriles y plaquitas; modelo de las cargas en el torneado; modelo estructural para las diferentes operaciones de acuerdo al montaje. Análisis mediante elementos finitos de las cargas y deformaciones.</p> <p>3.2. Diseño de las herramientas para el fresado: operaciones básicas de fresado, modelos de las cargas en el fresado, uso del MEF para el diseño de fresas.</p> <p>3.3. Diseño de Brocas: tipos de taladros y sus efectos en las fuerzas generadas. Efecto columna e influencia de la sujeción de la broca; uso del MEF para el diseño de brocas.</p> |                               |

|  |  |
|--|--|
| <p>3.4. Diseño de Sierras: tipos de operaciones de las sierras y modelos de evaluación de las cargas generadas. Diseño de la cinta y de los dientes mediante la aplicación del MEF a las sierras</p>   | <p>3.5. Diseño de brochas: tipos de operaciones ejecutadas con brochas y modelos de evaluación de las cargas generadas. Modelo estructural y Diseño de la brocha mediante la aplicación del MEF.</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b></p>  |  |
| <p>Estrategias pedagógicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositiva</li> <li>• Asociativa</li> <li>• Deliberativa</li> <li>• Investigativa</li> <li>• Personalizada - Individual</li> <li>• Tecnológica</li> </ul>   |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b><br/> <b>Quices, previos, desarrollo de trabajos cortos, desarrollo de proyectos.</b></p>  |  |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ CHILES, Vic et. al. Principios de Ingeniería de manufactura.</li> <li>☞ CECSA. 1999GROOVER, Mikell P. Fundamentos de manufactura moderna, Prentice-Hall, 1997</li> <li>☞ MAROPOULOS, P.G. Cutting tool selection: an intelligent methodology and its interfaces with technical and planning functions. Part B: Journal of Engineering Manufacture Proc Instn Mech Engrs. 1992</li> <li>☞ SANDVIK. Catalogo sandvik. herramientas y plaquitas para torneear, 1998</li> <li>☞ STEMMER, Caspar Erich. Ferramentas de corte I. Florianopolis: UFSC, 1993. 250 p.</li> <li>☞ TITEX PLUS. Herramientas de corte de precision. Catálogo de brocas. 2000.</li> <li>☞ TURNING TOOL MANUAL. Catálogo Valenite. 1988.</li> <li>☞ INTERNET websites: <a href="http://www.imocom.com.co/">http://www.imocom.com.co/</a>, <a href="http://www.sandvik.com">http://www.sandvik.com</a>, <a href="http://www.sumicarbide.com/">http://www.sumicarbide.com/</a>, <a href="http://www.doriantool.com/">http://www.doriantool.com/</a>, <a href="http://www.fette.com">http://www.fette.com</a>, <a href="http://www.dopra.com">http://www.dopra.com</a>, <a href="http://www.ain.es/boletin/difusin1.htm">http://www.ain.es/boletin/difusin1.htm</a>, <a href="http://www.lyndex.com/bullseye.html">http://www.lyndex.com/bullseye.html</a>, <a href="http://www.horst-witte.de/english/english.html">http://www.horst-witte.de/english/english.html</a></li> </ul> |  |



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**  
**ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA**

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTADES DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS<br>PROGRAMA ACADEMICO DE ASIGNATURAS  |  |  |                             |
|--|--|--|-----------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> Electiva: <b>Sistemas Dinámicos</b>  |  | <b>CÓDIGO:</b> 21823   | <b>SEMESTRE:</b>            |
| <b>REQUISITOS:</b> Termodinámica II  |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 9   |                             |
|  |  | <b>TAD:</b> 4  | <b>TI:</b> 5<br><b>C:</b> 3 |
| <b>JUSTIFICACIÓN.</b>  |  |  |                             |
| <p>La Ingeniería Mecánica para entender y explicar los comportamientos de los fenómenos físicos que la rodean recurre a herramientas de modelado matemático para representar en forma aproximada la realidad de estos sistemas físicos y lograr formular un fenómeno o proceso en términos de ecuaciones matemáticas para comprender, entender y analizar el comportamiento del sistema que usualmente es dinámico.</p> <p>Los principios físicos que gobiernan el comportamiento de un sistema, pueden ser modelados a través de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (ODE) con parámetros concentrados o con Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales (PDE) de parámetros distribuidos. A nivel de pregrado se hace énfasis en la descripción de modelado matemático de sistemas dinámicos con las ODE que describen diversos problemas físicos y geométricos, donde las funciones que intervienen dependen de una sola variable independiente. Esta variable puede ser el tiempo, una coordenada en el espacio, o cierta magnitud de interés para el estudiante y/o Investigador.</p> <p>El ingeniero Mecánico debe ser capaz de obtener un modelo matemático de los sistemas dinámicos ya sean: Mecánicos, Eléctricos, Térmicos, Hidráulicos, etc., con el fin de analizar su comportamiento y desempeño por medio de la simulación numérica con fines de diseño y optimización del modelo antes de construir el prototipo real.</p> |  |  |                             |
| <b>PROPÓSITO DEL CURSO</b>   |  |  |                             |
| <p>El objetivo de la asignatura es el estudio de los sistemas dinámicos con una perspectiva constructivista desde la visión clásica de modelado en base al dominio de la frecuencia ( Laplace), y que evoluciona hacia el estudio de los sistemas dinámico y control moderno lineales de las variables y estado espacial, dentro del dominio del tiempo. Este curso presentara al estudiante las bases y fundamentos para el modelado matemático de los diferentes sistemas dinámicos, simulación y análisis de sistemas en tiempo continuo invariante, lineal y no lineal, usando las herramientas de estado y variables espaciales que hacen uso extensivo de los sistemas modernos de procesamiento matemático computación aplicados a sistema dinámicos e igualmente a la teorías modernas de control y teoría lineal moderna. Se hará uso extensivo de la herramienta computacional Matlab y Simulink durante del desarrollo del curso.</p>   |  |  |                             |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  |  |                             |
| <p><i>Unidad I. – Introducción.</i><br/>Introducción a los Sistemas Dinámicos, Modelado de los Sistemas Dinámicos, Análisis y Diseños de Sistemas Dinámicos. Concepto de Bloques y Diagramas de Bloques.</p> <p><i>Unidad II. Fundamentación para el análisis de Sistemas Dinámicos.</i><br/>Repaso de los números complejos, variable compleja y función compleja. Transformación e inversa transformación de Laplace, solución de ecuaciones diferenciales lineales invariantes en el tiempo. Conceptos de linealidad, superposición, homogeneidad, aditividad y linealización de sistemas no lineales. Funciones generalizadas: Escalón, impulso, Rampa. Ecuación de Transferencia Dinámica y respuesta en el dominio de la frecuencia. Análisis dinámicos de la Ubicación de las raíces (Polos y Ceros).</p> <p><i>Unidad III. Fundamentación de Modelado Matemático de Concepto de Estado, la representación del espacio de estado de un sistema dinámico, obtención de ecuaciones de estado, solución de las ecuaciones de estado, análisis</i></p>  |  | <p><i>Unidad VI. Modelado de Sistemas Mecánicos.</i><br/>Elementos mecánicos, Modelado de sistemas mecánicos, Sistemas mecánicos con fricción, Conceptos de trabajo, energía y potencia. Modelado en el dominio de la frecuencia y modelado en el dominio del tiempo. Simulación y Análisis de la respuesta. Diseños de sistemas mecánicos</p> <p><i>Unidad VII. Modelado de Sistemas Eléctricos.</i><br/>Elementos Eléctricos, ecuaciones diferenciales e integro-diferenciales, redes eléctricas RC, LC y RLC. Modelado de sistemas eléctricos, Conceptos de trabajo, energía y potencia. Modelado en el dominio de la frecuencia y modelado en el dominio del tiempo. Simulación y Análisis de la respuesta. Diseños de sistemas Eléctricos-Analogías Electro - Mecánicas</p> <p><i>Unidad VIII. Modelado de Sistemas Hidráulicos.</i><br/>Elementos Hidráulicos. Modelado de sistemas hidráulicos. Modelado en el dominio de la frecuencia y modelado en el dominio del tiempo. Simulación y Análisis de la respuesta.</p> <p><i>Unidad IX. Modelado de Sistemas Térmicos.</i></p> |                             |

|   |   |
|---|---|
| <p>de las respuestas de las ecuaciones de estado frente a diferentes funciones generalizadas. Análisis de estabilidad. Los <u>Eigenvalues</u> y <u>Eigenectores</u></p> <p><i>Unidad IV. Solución de ecuaciones diferenciales de primer orden.</i><br/>Formulación de ecuaciones primer orden. Diagrama de bloque funcional. Linealización de ecuaciones no lineales. Respuesta dinámica de los sistemas de primer orden. Caracterización de la respuesta</p> <p><i>Unidad V. Solución de ecuaciones diferenciales de segundo orden.</i><br/>Análisis de la respuesta. Casos de solución de respuesta transitoria: Sobreamortiguado, críticamente amortiguada <math>\xi=1</math>, subamortiguada <math>\xi &lt; 1</math> y oscilación natural no amortiguada <math>\xi=0</math>. Raíces de la ecuación característica de segundo orden. Determinación de <math>\xi</math> y <math>\omega_n</math>. Análisis de la respuesta frente a función de Impulso, escalón. Criterios de estabilidad.</p> | <p>Elementos termodinámicos. Modelado de sistemas Térmicos. Modelado en el dominio de la frecuencia y modelado en el dominio del tiempo. Simulación y Análisis de la respuesta.</p> <p><i>Unidad X. Simulación de Sistemas No-Lineales.</i><br/>Ecuaciones diferenciales explícita de primer orden. Simulación y solución de conjuntos ecuaciones de primer orden no-lineales. Solucionadores de ecuaciones no-lineales. Análisis de la respuesta.</p> <p><i>Unidad XI. Introducción al Bondgraph.</i><br/>Introducción al modelado y simulación de sistemas dinámicos por Bondgraph. Sistemas de Multipuertos y Bondgraph. Componentes básicos de Modelo Bondgraph. Análisis de modelos mecánicos e hidráulicos.</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI</b></p>  |   |
| <p>Dentro de las múltiples formas en que se puede desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, se destacan las siguientes:</p>   |   |
| <p><b>Clase Magistral:</b> Exposición oral y escrita realizada por el docente, apoyados con medios audiovisuales, tablero y esquemas realizados en el aula de clase.</p>  |   |
| <p><b>Talleres de Aplicación:</b> Solución, guía y aplicación de ciertos fenómenos aleatorios presentados al estudiante, para que éste formule y encuentre su solución, aplicando modelos desarrollados en el aula de clase, bajo la supervisión y guía del docente.</p>  |   |
| <p><b>Trabajos de investigación</b> sobre material bibliográfico referidos en la biblioteca de la Universidad, con el objeto de que apliquen sus conocimientos, y adquiera destreza en el proceso investigativo.</p>  |   |
| <p><b>Discusión, análisis y aplicación</b> de determinados tópicos referentes a la asignatura, mediante el cual los estudiantes pueden formular soluciones, exponer sus ideas en el aula, y posteriormente aplicar materias complementarias.</p>  |   |
| <p><b>Evaluación de los temas expuestos</b> por el docente, bajo su supervisión y guía, estimulando a los estudiantes a la apropiación de los fundamentos expuestos en el aula de clase.</p>  |   |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA</b></p>   |   |
| <p>El proceso de evaluación se realiza en tres etapas, autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. Se plantea de la siguiente manera, dos evaluaciones de contenidos con un valor del 50%, una tercera nota correspondiente a talleres con un valor del 25 % y una final correspondiente a investigaciones y presentaciones del 25 %.</p>  |   |
| <p><b>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:</b></p>   |   |
| <p>📖 Katsuhiko Ogata. <b>System Dynamics</b>, 4ta Edition. Prentice Hall, 2003.</p> <p>📖 Norman Nise. <b>Control System Engineering</b>, 5<sup>ta</sup> Edition, Wiley, 2007.</p> <p>📖 Dorf R. Bishop R. <b>Modern Control Systems</b>. 11<sup>th</sup> Ed. Prentice Hall, 2007</p> <p>📖 William Palm III. <b>System Dynamics</b>, 2<sup>da</sup> Edition, McGraw-Hill, 2009</p> <p>📖 Charles M. Close., Dean K. Frederick., Jonathan C. Newel. <b>Modeling and Analysis of Dynamic Systems</b>, 3<sup>era</sup> Edition, Wiley, 2001</p> <p>📖 Dean C. Karnopp., Donald L Margolis., Ronald C. Rosemberg., <b>System Dynamics</b>. 4<sup>ta</sup> Edition. Wiley, 2006</p>  |   |

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica   |  |  |                             |
|--|--|--|-----------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> INGENIERÍA DE CONTROL  |  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b> 8          |
| <b>REQUISITOS:</b> Sistemas Meatrónicos I  |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 9   |                             |
|  |  | <b>TAD:</b> 4  | <b>TI:</b> 5<br><b>C:</b> 3 |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>   |  |  |                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducir a los estudiantes de Ingeniería Mecánica en modelamiento dinámico de sistemas físicos y el análisis del desempeño del sistema ante una perturbación</li> <li>• Aprender a utilizar adecuadamente las herramientas computacionales para el modelamiento y análisis de sistemas</li> </ul>   |  |  |                             |
| <b>CONTENIDO:</b>  |  | 5. <b>Respuesta de frecuencia</b>  |                             |
| <b>1. Conceptos Fundamentales</b><br>1.1. Definiciones<br>1.2. Clasificación de los sistemas de control<br><b>2. Modelamiento de sistemas de control</b><br>2.1. Función de transferencia<br>2.2. Diagramas de bloque<br>2.3. Gráficos de flujo de señal<br>2.4. Variables de estado<br>2.4.1. Observabilidad de sistemas lineales<br>2.4.2. Contrabilidad de sistemas lineales<br>2.4.3. Solución de la ecuación de estado<br><b>3. Modelamiento matemático de sistemas físicos</b><br>3.1 Circuitos eléctricos<br>3.2 Sistemas mecánicos<br>3.3 Sistemas hidráulicos<br>3.4 Sistemas térmicos<br><b>4. Componentes de los sistemas</b><br>4.1. Proporcional<br>4.2. Integral<br>4.3. Retardo<br>4.4. PT1<br>4.5. DT1<br>4.6. PT2<br><b>5. Estabilidad de sistemas de control lineales</b><br>5.1. Criterio de Routh-Huerwitz<br>5.2. Lugar de las raíces |  | 6.1. Método de Nyquist<br>6.2. Método de Bode<br>6.3. Método de Nichols-Ziegler<br><b>7. Diseño de Compensadores</b><br>7.1. P, PI Y PD<br>7.2. Compensador en Adelanto<br>7.3. Compensador en Atraso<br>7.4. Compensador Adelanto-Atraso<br><b>8. Sistemas Discretos</b><br>8.1. Transformada Z directa e inversa<br>8.2. Función de transferencia de pulso<br>8.3. Solución de la ecuación de diferencias<br>8.4. Muestreadores y retenedores<br>8.5. Espectro de señal muestreada y Aliasing<br>8.6. Análisis de diagramas de bloque<br><b>9. Equivalentes discretos de funciones de transferencia continuas</b><br>9.1. Equivalentes discretos por integración numérica<br>9.2. Transformación por equivalencias cero-polo<br><b>10. Diseño de controladores digitales</b><br>10.1. Diseño por emulación<br>10.2. Diseño por lugar de las raíces<br>10.3. Diseño por el método de la respuesta en frecuencia |                             |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b>   |  |  |                             |
| Las estrategias pedagógicas empleadas en esta asignatura son:  |  |  |                             |
| Expositiva<br>Asociativa<br>Deliberativa<br>Interrogativa<br>Investigativa<br>Tecnológica  |  |  |                             |
| <b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b>  |  |  |                             |
| Quices, previos, talleres, exposiciones, trabajos de investigación y visitas   |  |  |                             |

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ☞ AUSLANDER, David. Introducción a sistemas y control. Mc Graw Hill. 1976
- ☞ KUO B. C. Sistemas de Control Automático. Prentice Hall.
- ☞ OGATA, K. Ingeniería de Control Moderna. Prentice Hall. 1998.
- ☞ PHILLIPS, Ch. L, NAGLE H.T. Digital control
- ☞ ROCA, Alfred. Control de Procesos. Alfaomega. 1999
- ☞ RODRIGUEZ, Francisco. Dinámica de Sistemas. Trillas, 1989
- ☞ SMITH, C and CORRIPIO, A. Principles and Practice of A.P.C. Jhon Wiley. 1997

**PLAN DE TRANSICIÓN:**

|   |  |                            |
|---|--|----------------------------|
| <b>UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER</b><br><b>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS</b><br><b>Escuela de Ingeniería Mecánica</b><br><b>Programa de Ingeniería Mecánica</b>  |  |                            |
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> SISTEMAS FLEXIBLES DE MANUFACTURA I (FMS I)   |  | <b>CÓDIGO:</b>             |
| <b>REQUISITOS:</b> Ingeniería de Manufactura ó 160 Créditos Aprobados   |  | <b>SEMESTRE:</b> Electivas |
| <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL: 9</b>  |  |                            |
| <b>TAD: 4</b>   |  | <b>TI: 5</b>               |
|   |  | <b>C: 3</b>                |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y aplicar la programación convencional manual de las máquinas – herramienta de control numérico computarizado (MHCNC), usando el estándar ISO denominado CODIGO G.</li> <li>• Conocer la estructura de una Máquina Herramienta de Control Numérico Computarizado (MHCNC) desde la óptica de un sistema mecatrónico (automatizado), estudiando tanto la parte de control, como la parte operativa.</li> </ul>  |  |                            |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |                            |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El marco internacional del control numérico computarizado (CNC)</li> <li>2. El control numérico computarizado                     <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Conceptos básicos en sistemas modernos de manufactura                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Desarrollo de los Sistemas de manufactura</li> <li>2.1.2. La clave de la Nueva Era: FLEXIBILIDAD</li> <li>2.1.3. División de los sistemas modernos de manufactura</li> </ol> </li> <li>2.2 Fundamentos de control numérico                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Control Numérico: CN</li> <li>2.2.2. Antecedentes</li> <li>2.2.3. La Programación Convencional: El Código G</li> <li>2.2.4. STEP CN: Será el fin de los Códigos G</li> </ol> </li> <li>2.3 Ventajas de los sistemas de control numérico                             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Alta Precisión en la Manufactura de Piezas Complejas con Tiempos de Producción reducidos</li> <li>2.3.2. No Existe la Necesidad de Paradas para Medición</li> <li>2.3.3. No Existe Pérdida de Tiempo entre etapas</li> <li>2.3.4. No Existe Fatiga en el Operador</li> <li>2.3.5. Ventajas Sobre otras MH</li> <li>2.3.6. En conclusión</li> </ol> </li> <li>2.4 Desventajas de los sistemas de control numérico</li> <li>2.5 Ámbito de aplicación de control numérico</li> <li>2.6 Elementos que intervienen en un proceso de control numérico</li> </ol> </li> <li>3. Componentes de las MHCNC</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2. Dispositivos asociados al movimiento                     <ol style="list-style-type: none"> <li>3.2.1. Ejes Principales</li> <li>3.2.2. Sistemas de Transmisión</li> <li>3.2.3. Medidas de los Desplazamientos</li> <li>3.2.4. Sistemas de Posicionamiento de las MHCNC</li> <li>3.2.5. Coordenadas de Referencia</li> <li>3.2.6. El Husillo Principal</li> <li>3.2.7. Sistemas de Sujeción</li> <li>3.2.8. Cambiadores de Herramienta</li> <li>3.2.9. Ejes Complementarios</li> </ol> </li> <li>3.3. Herramientas en MHCNC                     <ol style="list-style-type: none"> <li>3.3.1. Estructura</li> <li>3.3.2. Acoplamientos</li> <li>3.3.3. Refrigerantes</li> <li>3.3.4. Dimensiones básicas asociadas a las herramientas</li> </ol> </li> <li>3.4. CN y CNC                     <ol style="list-style-type: none"> <li>3.4.1. Sistemas CN Básicos</li> <li>3.4.2. Sistemas CNC (Controladores numéricos por computador)</li> </ol> </li> <li>3.5. Control en la máquina CNC                     <ol style="list-style-type: none"> <li>3.5.1. Interpolación</li> <li>3.5.2. Tipos de Control de acuerdo a la Trayectoria descrita por los ejes</li> <li>3.5.3. Tipos de Control de acuerdo al número de ejes que controla simultáneamente</li> <li>3.5.4. Tipos de control de acuerdo al lazo de control utilizado</li> <li>3.5.5. Control de "Funciones Máquina"</li> </ol> </li> <li>4. Controles numéricos para MH                     <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Parte de control (PC) en las máquinas CNC comerciales: estructuras típicas                             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1.1. Controles Numéricos?</li> </ol> </li> </ol> </li> </ol> |                            |

|   |  |
|---|--|
| <p>3.1 Características de diseño de las MHCNC Específicos</p> <p>4.2 Estructura de los controles numéricos</p> <p>4.1.1. Unidad Central</p> <p>4.1.2. Unidad de Comunicaciones</p> <p>4.1.3. Unidad de Control de la Máquina</p> <p>4.2. La integración o no del autómatá programable</p> <p>4.3. Tareas de la unidad central</p> <p>4.3.1. Control de Ejes</p> <p>4.3.2. Velocidad y Precisión</p> <p>4.3.3. Corrección de Errores</p> <p>4.5 Unidad de visualización</p> <p>4.6 Analizando un fabricante de controles numéricos</p> <p>4.6.1. SINUMERIK 802S</p> <p>4.6.2. SINUMERIK 802C</p> <p>4.6.3. SINUMERIK 802D</p> <p><b>5. Servoaccionamientos y controladores de movimiento</b></p> <p>5.1 Servoaccionamientos</p> <p>5.2 GEARBOX-Engranaje electrónico</p> <p>5.3 Motores</p> <p>5.4 Convertidores</p> <p>5.5 Controladores (drives) de movimiento</p> <p>5.6 La revolución digital en los controladores de movimiento</p> <p><b>6. Principios básicos de programación convencional</b></p> <p>6.1 Conceptos importantes</p> <p>6.1.1. Lenguaje de Máquina</p> <p>6.1.2. Formas de Programación de un control numérico</p> <p>6.1.3. Programa Parte</p> <p>6.1.4. Bloques</p> <p>6.1.5. Formatos de Programación</p> <p>6.1.6. Palabras (instrucciones)</p> <p>6.2 Las direcciones para las instrucciones</p> <p>6.3 Funciones preparatorias</p> <p>6.4 Funciones auxiliares</p> | <p>4.1.2. Controles Dirigidos a Trabajos</p> <p><b>7. DNC: Comunicación entre computadores y el CN de las maquinas</b></p> <p>7.1 Qué es DNC</p> <p>7.2 De la centralización al control distribuido</p> <p>7.3 Niveles de comunicación y funciones que permiten</p> <p>7.3.1. Nivel 1</p> <p>7.3.2. Nivel 2</p> <p>7.3.3. Nivel 3</p> <p>7.3.4. Nivel 4</p> <p>7.4 Niveles de comunicación necesarios en caso de las celdas flexibles</p> <p>7.5 Terminales a pie de máquina</p> <p>7.6 Posibles estructuras físicas de comunicación</p> <p>7.6.1. Conexión Punto a Punto entre un PC y un CNC</p> <p>7.6.2. Conexiones Multipunto PC y varios CNC a través de una tarjeta de comunicaciones multipuerto</p> <p>7.6.3. Red Local de tipo Ethernet, Token Ring u otras</p> <p>7.6.4. Conexión del PC servidor a los CNC a través de terminales especiales situados a pie de máquina</p> <p><b>8. Programación de un centro CNC de torneado</b></p> <p>8.1 Estructura y sintaxis de los códigos G</p> <p>8.2 Estructura y sintaxis de los códigos M</p> <p><b>9. Programación de un centro CNC de mecanizado</b></p> <p>9.1 Estructura y sintaxis de los códigos G</p> <p>9.2 Estructura y sintaxis de los códigos M</p> |
| <p><b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b></p>   |  |
| <p>Este curso se concentra en el Control Numérico Computarizado (CNC), como asignatura base para fundamentar, visualizar y ponderar en su real dimensión las técnicas de la Manufactura Asistida por Computador (CAM) y los Sistemas Flexibles de Manufactura (FMS).</p>  |  |
| <p>Esta asignatura electiva es de tipo teórico-práctico. Las actividades prácticas serán desarrolladas en el laboratorio de Sistemas Flexibles de Manufactura, laboratorio que en su fase inicial cuenta con dos máquinas-herramienta CNC (centro de torneado, centro de mecanizado) de tipo industrial, herramientas y software para CAM y CNC.</p>  |  |
| <p><b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b></p>  |  |

Quices, previos, talleres, trabajos de investigación, exposiciones, visitas.

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA:**

- ☐ GONZÁLEZ NÚÑEZ, Juan. El control numérico en las máquinas-herramienta. Editorial Continental.1990
- ☐ MENESES, Jorge. Control numérico computarizado. UIS. 2003
- ☐ Manual de programación centro de mecanizado FANUC OMD
- ☐ Manual de programación centro de mecanizado FANUC OTD

**PLAN DE TRANSICIÓN**

| UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER<br>FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS<br>Escuela de Ingeniería Mecánica<br>Programa de Ingeniería Mecánica  |  |  |                               |
|---|--|--|-------------------------------|
| <b>NOMBRE DE LA ASIGNATURA:</b> MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS   |  | <b>CÓDIGO:</b>   | <b>SEMESTRE:</b><br>Electivas |
| <b>REQUISITOS:</b> Termodinámica II, Transferencia de Calor   |  | <b>INTENSIDAD HORARIA SEMANAL:</b> 9   |                               |
|   |  | <b>TAD:</b> 4  | <b>TI:</b> 5<br><b>C:</b> 3   |
| <b>PROPÓSITOS DEL CURSO:</b>  |  |  |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudiar los principios físicos y matemáticos involucrados en el método de elementos finitos</li> <li>• Aplicar el método de elementos finitos en problemas uni y bidimensionales de Ingeniería</li> <li>• Aplicar el método de elementos finitos a problemas variables en el tiempo.</li> </ul> |  |  |                               |
| <b>CONTENIDO:</b>   |  |  |                               |
| <b>1. Introducción</b><br><br>1.1 Métodos de solución<br>1.2 Métodos computacionales<br>1.3 Pasos involucrados en el análisis de elementos finitos  |  | <b>4. Problemas De Campo Bidimensionales</b><br><br>4.1 Derivación de funciones interpolación<br>4.2 Matrices elementales para elementos Triangulares<br>4.3 Matrices elementales para elementos cuadriláteros |                               |
| <b>2. Discretización De Ecuaciones De Segundo Orden Unidimensionales</b><br><br>2.1 Discretización<br>2.2 carga axial T.C unidimensional<br>2.4 Flujos en tuberías<br>2.5 Mallas eléctricas<br>2.6 Análisis de estructuras  |  | <b>5. Discretización Temporal</b><br><br>5.1 Esquemas Temporales<br>5.2 Estabilidad, consistencia y convergencia   |                               |
| <b>3. Discretización De Ecuaciones De Cuarto Orden Unidimensionales</b><br><br>3.1 Discretización<br>3.2 Análisis de vigas<br>3.3 Análisis de marcos  |  | <b>6. Modelo de Sólidos Mecánicos</b><br><br>6.1 Planos de esfuerzo y deformación<br>6.2 Formulación para desplazamientos<br>6.3 Matrices elementales<br>6.4 Elasticidad con un eje de simetría                |                               |
| <b>ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI:</b>  |  |  |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositiva</li> <li>• Interrogativa</li> <li>• Asociativa</li> <li>• Investigativa</li> </ul>  |  |  |                               |
| <b>EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA:</b>   |  |  |                               |
| Quices, previos, trabajos de investigación, exposiciones.   |  |  |                               |
| <b>BLOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTAA:</b>   |  |  |                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>📖 ZIENKIEWICKS, D. C.: El Método de Elementos Finitos Vol I y II. Mc Graw Hill. 1994.</li> <li>📖 REDDY, Jn. An Introduction to the Finite Element Method. Mc Graw Hill. 1990.</li> <li>📖 SEGERLIND, Larry. Applied Finite Element Analysis. John Wiley &amp; Sons. 1984</li> </ul>                 |  |  |                               |



**METAMORFIANDO**

**PROPÓSITO DE LA ASIGNATURA** Generar espacios de reflexión y aprendizaje para los Estudiantes de I nivel de la Universidad y en transición de las sedes regionales, con el propósito de desarrollar sus competencias cognitivas, actitudinales y axiológicas para la construcción de la ciudadanía universitaria, el respeto por la dignidad humana y el reconocimiento del otro como interlocutor válido. Brindar a los Estudiantes herramientas pedagógicas, conceptuales y recreativas, necesarias para el conocimiento de los procesos académicos, de los procesos administrativos, del campus universitario, de los recursos y del funcionamiento de la UIS. Despertar e incentivar en los nuevos Estudiantes el carácter académico de alta calidad de la Universidad. Ofrecer al estudiante, dentro del marco del pluralismo, la apertura y la diversidad, elementos pedagógicos y políticos que contribuyan a su formación integral. Desarrollar procesos en la comunidad estudiantil para la vivencia de la misión y la visión universitaria, a través de la razón y la generación de acciones para enriquecer la propuesta institucional. Ofrecer a los Estudiantes procesos pedagógicos que fomenten la autonomía de pensamiento, la capacidad crítica, la responsabilidad ante las acciones y las opiniones y el respeto por la Universidad y por el campus universitario. Orientar en el desarrollo de todas sus dimensiones a los nuevos Estudiantes durante un semestre académico. Vincular a las autoridades académicas, profesores, al personal administrativo de las Escuelas y de la UIS en el desarrollo del Programa de Inducción a la Vida Universitaria (PIVU), resaltando su papel protagónico en el logro de los objetivos misionales de la Universidad. Difundir la misión y visión de la UIS a los estudiantes de los grados 10 y 11 de los colegios que aportan mayor número de Estudiantes a la Universidad en los diferentes programas académicos. Lo anterior se llevará a cabo a través de la estrategia ?La UIS en el Colegio?.

La realización de la Cátedra Vida y Cultura Universitaria pretende ser un espacio de reflexión-acción. Por esta razón, busca convertirse en una experiencia formativa de carácter vivencial, demandando para ello la participación activa de los Estudiantes matriculados. En el desarrollo de este propósito durante el semestre académico se ejecutarán las actividades planeadas tanto en la semana de inducción como las diferentes conferencias programadas a lo largo del semestre bajo la estructura de módulos de trabajo que tienen en cuenta el desarrollo de las competencias anteriormente mencionadas

**CONTENIDO Y ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE** La realización de la Cátedra Vida y Cultura Universitaria pretende ser un espacio de reflexión-acción. Por esta razón, busca convertirse en una experiencia formativa de carácter vivencial, demandando para ello la participación activa de los Estudiantes matriculados. En el desarrollo de este propósito durante el semestre académico se ejecutarán las actividades planeadas tanto en la semana de inducción como las diferentes conferencias programadas a lo largo del semestre bajo la estructura de módulos de trabajo que tienen en cuenta el desarrollo de las competencias anteriormente mencionadas. **SISTEMA DE EVALUACIÓN** Indicadores de Aprendizaje: Los Estudiantes que asistan, participen y aprueben las diferentes actividades durante la semana de Inducción y el semestre de formación y orientación, se certificará como **APROBADO (A)**. Estrategias de evaluación En la evolución de esta cátedra se tendrá en cuenta: La asistencia y participación en la semana de inducción y en las conferencias programadas. Presentación de informes: Cada estudiante deberá presentar un informe quincenal de la cátedra a la que asiste, con la finalidad de que dé cuenta de forma escrita acerca de su participación activa en el desarrollo de la formación y la orientación. Evaluación formativa: Se realizará una prueba final de conocimiento y actitudes relacionados con los procesos académicos y administrativos de la Universidad, así como de los temas tratados en las conferencias. Ponderación en la evaluación Asistencia a la Semana de Inducción con una ponderación del 30% del valor de la cátedra. Asistencia y presentación del informe escrito de cada conferencia o seminario con un 40%. Evaluación formativa con una ponderación del 30%.

EL MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
NACIONAL CERTIFICA PARA TODOS  
LOS EFECTOS LEGALES Y  
ACADÉMICOS EN EL EXTERIOR QUE  
LA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN  
SUPERIOR QUE EXPIDE EL PRESENTE  
DOCUMENTO ESTA DEBIDAMENTE  
RECONOCIDA Y AUTORIZADA POR EL  
GOBIERNO NACIONAL V9C

Atención al Ciudadano  
NO SE ASUME LA RESPONSABILIDAD  
DEL TEXTO DEL DOCUMENTO



2018 NOV 29 PM 12:04

FIRMA AUTORIZADA

Rosalba Franco Rincón

Secretaria Ejecutiva