

INSTITUTO TECNOLÓGICO

PROGRAMA DE ESTUDIOS

DEL 3er. CURSO

de la Carrera:

INGENIERIA INDUSTRIAL



01. Asignatura: Ecuaciones Diferenciales

Carrera: Ingeniería Industrial

Curso: 3º (Tercero)

Código: II 319

Pre-Requisitos: Calculo diferencial e integral,

Análisis Vectorial

Carga horaria semanal: 4 (cuatro)

I. Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios.

La enorme importancia de las ecuaciones diferenciales en las matemáticas, y especialmente en sus aplicaciones, se debe principalmente al hecho de que la investigación de muchos problemas de ciencia y tecnología puede reducirse a la solución de tales ecuaciones. En el momento actual, las ecuaciones diferenciales se han convertido en una herramienta poderosa para la investigación de fenómenos naturales.

Un curso en ecuaciones diferenciales permitirá al futuro Ingeniero Industrial construir modelos matemáticos de hechos reales analizar situaciones reales, analizar dichos modelos y buscar soluciones adecuadas para cada problemática.

II. Competencias.

Competencia en el uso del pensamiento lógico y de los procesos que implican investigación y resolución de problemas.

III. Pensum de Contenidos.

CONTENIDOS
UNIDAD I: ECUACIONES DIFERENCIALES – Definición -Clasificación -Origen de las ecuaciones diferenciales ordinarias - Origen de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales - Solución General - Solución Particular – Primitivas.
UNIDAD II: ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN - Ecuaciones Lineales - Ecuaciones no Lineales - Teorema de Existencia y Unicidad - Ecuaciones diferenciales separables - Ecuaciones diferenciales Homogéneas - Ecuaciones diferenciales reducibles a homogéneas - Ecuaciones diferenciales exactas - Ecuaciones diferenciales de Bernoulli - Factor Integrante -Problemas diversos de aplicación.
UNIDAD III: ECUACIONES Y SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES - Ecuaciones Lineales de segundo orden - Soluciones fundamentales de la ecuación homogénea - Independencia Lineal - Reducción de orden - Teoría general de las ecuaciones diferenciales de n-simo orden - Ecuaciones con coeficientes constantes - El problema de la ecuación no homogénea
UNIDAD IV: TRANSFORMADA DE LAPLACE – Introducción - Definición de transformada de Laplace - Transformada inversa - Solución de problemas con valores iniciales - Función Escalón - Ecuaciones diferenciales con una función de fuerza discontinua - Funciones de impulso -La integral de convolución
UNIDAD V: SOLUCIONES EN SERIES DE ECUACIONES LINEALES DE SEGUNDO ORDEN - Soluciones en series en la vecindad de un punto ordinario - Ecuaciones de Euler - Ecuación de Bessel - Ecuación de Legendre - Soluciones en series de un punto singular.
UNIDAD VI: MÉTODOS NUMÉRICOS – Introducción - Método de Euler - Modo de Taylor - Método de Runge-Kutta.
UNIDAD VII: ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES Y SERIES DE FOURIER - Series de Fourier - Teorema de Fourier - Funciones pares e impares - La ecuación de onda - Conducción de calor - Ecuación de Laplace - Método de separación de variables.

IV. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.

Se favorecerá el aprendizaje activo y la participación de los alumnos. Se aprovechará el método combinado de investigación y discusión aplicadas a los métodos de:

- Exposición
- Demostración
- Discusión sobre situaciones reales.
- Ejercicios propuestos.
- Resolución de problemas.

V. Evaluación del aprendizaje.

Las capacidades se evaluarán por medio de pruebas escritas que incluyan conceptos y situaciones problemáticas. También se aplicarán trabajos prácticos que incluirán ejercicios sobre los variados métodos de resolución de ecuaciones diferenciales de diferentes tipos.

También se propiciará la investigación bibliográfica sobre las aplicaciones de las ecuaciones diferenciales en las diferentes áreas de las ciencias.

VI. Bibliografía, Básica y Complementaria.

- Zill, Dennis. ECUACIONES DIFERENCIALES CON APLICACIONES DE MODELADO. 7ma. Edición. Thomson Learning. México. 2002.
- Ayres, Frank. ECUACIONES DIFERENCIALES. Editorial McGraw Hill. Colección Shaum. 2001
- Boyre y Di Prima. ECUACIONES DIFERENCIALES. Editorial Limusa.
- Kreuzig. MATEMÁTICAS AVANZADAS PARA INGENIERÍA. Editorial Limusa. 1999
- Piskunov, N. CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL. Editorial Mir. Moscú. 2001

02. Asignatura: Física III (Óptica, Ondas y Física Cuántica)

Carrera: Ingeniería Industrial

Curso: 3° (Tercero)

Código: II 320

Pre-Requisito: Física II: (Electricidad y

Magnetismo) Calculo Numérico

Carga horaria semanal: 4 (cuatro)

I. **Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios.**

El entendimiento de la física del micromundo resulta imposible sin el Conocimiento de las representaciones cuánticas. El objetivo fundamental de este curso es introducir los conceptos y principios fundamentales de la física cuántica, óptica y de onda.

Un profundo conocimiento de la Física proporciona las herramientas necesarias tanto para comprender la naturaleza, como para transformar y crear tecnología. El mayor impacto de la física en las otras ciencias y en áreas de la ingeniería está basado en la instrumentación, especialmente en los campos de la electricidad y la electrónica.

El propósito primario de este curso es abordar el estudio de los fenómenos electromagnéticos, poniendo énfasis en los conceptos teóricos, la utilización del lenguaje matemático apropiado y la solución de problemas concretos. El estudio de la electrostática y la electrodinámica, los campos electromagnéticos estáticos y los dependientes del tiempo, posibilitarán una profunda comprensión del principio de funcionamiento de diversos dispositivos, máquinas e instrumentos.

El contenido se desarrolla a partir de los hechos experimentales que obligaron la introducción de estos nuevos conceptos, siguiendo hasta cierto punto el desarrollo **histórico**. **No** constituye por lo tanto una exposición teórica que parte de los postulados desde el inicio.

En general, la materia está concebido para ser impartido en horas cátedras que generan competencia entres egresado de esta carrera y aplicar en laboratorios de física, o desarrollo de investigación de referencia con la materia.

II. Competencias.

Adquirir conocimientos en el estudio de la naturaleza de la luz, la división óptica y sus aplicaciones teóricas y prácticas, además de la producción, propagación y energía de los cuerpos sonoros.

III. Pensum de Contenidos.

CONTENIDOS
<p>UNIDAD I: OPTICA: División Hipótesis sobre la naturaleza de la Luz, Teoría corpuscular y de los cuantos y ondulatoria. Tentativa para ligar ambas Teoría -Velocidad de la luz. Métodos de Röemer y Fizeau para medir la velocidad de la luz.</p>
<p>UNIDAD II: OPTICA GEOMETRICA - Propagación rectilínea y leyes de Descartes para la reflexión y refracción. - Índice de refracción relativo y absoluto .Construcción de Reaush y de Huyghens para determinar gráficamente el rayo refractado - Ángulo Limite.Reflexión y refracción en superficies planas - Espejos planos, láminas de caras planas paralelas. Método de Chaulnes para medir n(indice de refracción) con un microscopio. Refracción a través de un prisma, desviación mínima, índice de refracción y su medida por el método de la desviación mínima de un prisma. Prisma de pequeño Ángulo. Dioptría prismática, camino de los rayos y desviación en los prismas. Recto isósceles, de Mollaston - Pentaprisma, Prisma de Amicio Dove y prisma a techo - HOLOGRAFIA DE GAUSS: -Fórmulas finales de la homografía gaussiana: x y z – Trabajo grupal.-</p>
<p>UNIDAD III: : ESPEJO ESPERICOS: Cóncavos y convexos. Transformación óptica por reflexión. Aumento lateral y de profundidad. Construcción Gráfica de las Imágenes. Telescopio Reflectores de Gregory y Casegrain - Espejos cuádricos y estudio de los utilizados en los telescopios anteriores - Dioptrios convergentes y divergentes - Positivas y Negativas. Fórmulas. Centro Óptico. Estudio particular de cada lente. Biconvexa, plano convexa, menisco convexo. Bicóncava, plano cóncava, menisco cóncavo. Fórmulas para casos de lentes delgadas. Medidas dióptricas. Fórmulas de correspondencia entre el espacio objeto e imagen - Límite de lente delgada. Apertura lineal. Apertura angular. Apertura Relativa.- Límite de lente delgada. Apertura lineal. Apertura angular. Apertura Relativa - Construcción gráfica de las Imágenes. Sistemas centrados de lentes delgadas. Fórmulas aplicadas - Sistemas telescópicos. Kepler y Galileo. Oculares de Ramsden y Huyghens. Microscopio compuesto -</p>
<p>UNIDAD IV MEDICION - MEDICIONES: Principio del esferómetro para medir radios de curvatura. Medición óptica del radio de curvatura por auto colimación. Método de colimador para medir la focal - Medida de la focal de una lente negativa - ABERRACIONES: Concepto de Aberración Esférica, coma, Astigmatismo - Campo y Distorsión.</p>
<p>UNIDAD V: OPTICA ONDULATORIA - . Interferencia de la onda sobre una Recta – Recta - INTERFERENCIA DE LA ONDA: Sobre una superficie y un espacio - Interferencia de YOUNG,de FRESNEL y de MICHELSON - DIFRACCION DE LA ONDA:Zona de Fresnel,Espiral de Cornu, Difracción detrás de un orificio - Determinación de la longitud de onda con un retículo. Nociones sobre poder resolutivo en un prisma en un retículo y en el ojo - Polarización: Hipótesis sobre la naturaleza de la polarización: ley de Brewster y polarización por reflexión - Polarización por refracción. Polariscopio de Norremberg</p>
<p>UNIDAD VI: FOTO METRIA - FOTOMETRIA. Definición. Cantidad de luz. Flujo luminoso. Iluminación. Luminosidad. Intensidad Luminosa - Esplendor. Unidades fotométricas.</p>

Lúmen. Lux.Lambert y Phot. - Fotómetro de Weber-Medición del flujo luminoso con un fotómetro

UNIDAD VII: OPTICA FISIOLÓGICA. Reseña sobre la anatomía y fisiología del ojo humano. Las constantes ópticas del ojo -ojo reducido-formación de la imagen sôbrela retina – Profundidad longitudinal del campo visual-profundidad del foco del eje normal-acuidad visiva-Explicación fisiológica de la acuidad visiva-las razones ópticas que refutan la teoría fisiológica. Determinación Experimental de la acuidad visual -visión binocular.

IV. **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.**

III. *Introducción expositiva a cargo del profesor. Análisis de los temas del contenido a partir de técnicas de dinámica de grupo con la participación activa de los alumnos, con exposición de ejemplos, solución de problemas, deducciones de fórmulas y lectura de textos.*

IV. *Serán realizados Trabajos Prácticos y Seminarios desarrollados por los alumnos así como una serie de actividades prácticas de Laboratorio.*

V. **Evaluación del aprendizaje.**

- *Se ajustarán a los criterios de evaluación existentes en la Facultad de Ciencias Aplicadas.*
- *Con un sistema pruebas parciales, trabajos prácticos y seminarios; habilitantes para un examen final.*

VI. **Bibliografía**

1. EARS, ZEMANSKY, YOUNG, FREEDMAN: "Física Universitaria", Vol. I y II, Pearson, 1999
2. SERWAY-J "Física para Ciencias e Ingeniería" Vol Editorial Thomson
3. TIPLER-MOSCA: "Física para la Ciencia y la Tecnología" Vol 2A, Electricidad y Magnetismo, Editorial Reverté, 2005
4. TIPLER-MOSCA: "Física para la Ciencia y la Tecnología" Vol 1C, Termodinámica, Editorial Reverté, 2005

Bibliografía de Consulta:

1. J.P.McKELVEY y H.GROTCH: "Física para Ciencias e Ingeniería", Tomos I (Calor) y II (Electromagnetismo), Ed. Harla, México, 1981
2. M.ALONSO y E.J.FINN: "Física", Addison-Wesley Iberoamericana, México, 1995
3. S.M.LEA y J.R.BURKE: "Física: La naturaleza de las cosas", Tomos I (Calor) y II (Electromagnetismo), International Thomson Editores, México, 1999
4. P.A.TIPLER: "Física", Ed. Reverté S.A., Barcelona, 1983
5. M.ZEMANSKY, Calor y termodinámica. 3ra.Edición. Aguilar, Madrid, 1968.
6. E.M.PURCELL: "Electricidad y Magnetismo", Berkeley Physics Course Vol. 2, Ed. Reverté S.A., Barcelona, 1969
7. R.FEYNMAN, R.B.LEIGHTON y M.SANDS: "Física, Vol. II. Electromagnetismo y Materia", Addison-Wesley Iberoamericana, México 1987
8. D.K.CHENG: "Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería", Addison-Wesley Iberoamericana, 1997
9. R.G.CARTER: "Electromagnetismo para ingeniería electrónica", 2da. Ed., Addison-Wesley Iberoamericana, 1993
10. E.FERMI: "Termodinámica", EUDEBA, Buenos Aires, 1968
11. F.W.SEARS: "Introducción a la termodinámica, teoría cinética de los gases y mecánica estadística", Ed. Reverté S.A., Barcelona, 1959

03. Asignatura: Complemento de Matemática

Carrera: Ingeniería Industrial

Curso: 3º (Tercero)

Código: II 321
 Vectorial

Pre-Requisitos: Calculo Diferencial e Integral, Análisis

Carga horaria semanal: 4 (cuatro)

I. Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios.

El egresado de cualquiera de las diferentes ramas de la ingeniería debe estar capacitado para profundizar en la investigación matemática, por ello es necesario que adquiera destrezas en la demostración de teoremas, resolución de problemas y algunas aplicaciones prácticas que resultan de utilizar los números complejos.

La teoría de funciones de variable compleja es una de las ramas más útiles de las matemáticas y por ende es parte esencial de la formación matemática que necesitan los futuros ingenieros. Desde un punto de vista teórico, esto se debe a que muchos de los conceptos matemáticos se aclaran y unifican con el estudio de la teoría de variables complejas; y por otro lado, el práctico, la teoría es de gran valor para la solución de problemas de flujo de calor, teoría potencial, mecánica de fluidos, teoría electromagnética, aerodinámica, elasticidad y muchos otros campos de la ciencia y la ingeniería.

El programa de Complementos de Matemáticas se desarrollará en base a la demostración de teoremas, resolución de problemas, aplicando métodos y técnicas abordadas en cursos anteriores así como las aprendidas a lo largo del presente año lectivo.

II. Competencias.

Competencia en el uso del pensamiento lógico y de los procesos que implican investigación y resolución de problemas.

III. Contenidos.

CONTENIDOS
UNIDAD I: ÁLGEBRA DE NÚMEROS COMPLEJOS - Introducción - El sistema de los números complejos - Adición y Multiplicación de números complejos - Módulo de un número complejo. Definición y Propiedades - Complejos conjugados - Operaciones con números complejos. Propiedades - Formas polar y exponencial de un número complejo- Representaciones gráficas - Fórmulas de Euler y DeMoivre - Regiones en el plano complejo.
UNIDAD II: FUNCIONES ANALÍTICAS - Funciones de una variable compleja – Concepto - Funciones uniformes-Transformaciones - Límites - Teoremas acerca de límites – Continuidad – Derivadas - Fórmulas de Derivación - Las Ecuaciones de Cauchy – Riemann - Condiciones suficientes de derivabilidad - Coordenadas polares - Funciones Analíticas - Funciones Armónicas - Singularidades de funciones de un solo valor.
UNIDAD III: FUNCIONES ELEMENTALES DE Z - La función exponencial - Propiedades de EXP (Z) - La función logaritmo - Ramas de log Z - Propiedades adicionales de los logaritmos – Aplicaciones - Exponentes complejos - Funciones trigonométricas - Propiedades de las funciones trigonométricas - Funciones hiperbólicas - Funciones trigonométricas e hiperbólicas inversas.
UNIDAD IV: INTEGRALES - Integración en el plano complejo - Integrales complejas de línea - Integrales reales de línea - Conexión entre integrales de real y compleja de línea - Teorema de Cauchy – Goursat - Fórmula integral de Cauchy - Teorema de Morera - Integrales Indefinidas - Derivadas de funciones Analíticas. Teorema - Teorema de Liouville - Teorema Fundamental del Álgebra - Teorema del Módulo Máximos de Funciones.
UNIDAD V: SUCESIONES Y SERIES - Convergencia de sucesiones y series de funciones - Series de Taylor. Aplicaciones - El desarrollo de Laurent - Convergencia absoluta y uniforme de series de potencias - Continuidad de la suma de series de potencias - Integración y derivación de series de potencias - Unicidad del desarrollo en serie - Multiplicación y división

de series de potencias - Clasificación de singularidades.

UNIDAD VI: RESIDUOS Y POLOS – Residuos - El teorema de los residuos de Cauchy - Reducción a un único residuo - Los tres tipos de puntos singulares aislados - Cálculo de integrales por residuos - Residuos y polos - Ceros de funciones analíticas - Ceros y polos.

UNIDAD VII: TRANSFORMACIONES CONFORMES - Propiedades generales - Algunas aplicaciones básicas - Funciones inversas - Funciones armónicas - Algunas aplicaciones de las transformaciones conformes - Vectores en dos dimensiones y números complejos - Campos vectoriales en dos dimensiones - Problemas de valores de frontera – Electrostática - Flujo estacionario de calor - Flujo de un fluido bidimensional - Flujos en torno a una esquina y a un cilindro.

IV. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.

Se favorecerá el aprendizaje activo y la participación de los alumnos. Se aprovechará el método combinado de investigación y discusión aplicadas a los métodos de:

- f) Exposición
- g) Demostración
- h) Discusión.
- i) Ejercicios propuestos.
- j) Resolución de problemas.

V. Evaluación del aprendizaje.

- Las capacidades se evaluarán por medio de pruebas escritas que incluyan conceptos y situaciones problemáticas.
- También se aplicarán trabajos prácticos que incluirán ejercicios sobre las operaciones con números complejos y con funciones con variable compleja.
- También se propiciará la investigación bibliográfica sobre las aplicaciones de las funciones con variable compleja en las diferentes áreas de las ciencias.

VI. Bibliografía, Básica y Complementaria.

- Ruel V, Churchill. James W. Brown. VARIABLES COMPLEJAS Y SUS APLICACIONES. 7ª Edición. McGraw-Hill. México.2004.
- Murria, Spiegel. VARIABLE COMPLEJA. McGraw-Hill. Colombia. 1975
- Norman Levinson y Raymond Redheffer. Curso de Variable Compleja. Editorial Reverté. España. 1975.

04. Asignatura: Termodinámica y Termotecnia

Carrera: Ingeniería Industrial

Código: II 322
Vectorial

Carga horaria semanal: 4 (cuatro)

Curso: 3º (Tercero)

Pre-Requisitos: Cálculo diferencial e Integral, Análisis

I. **Fundamentación de la asignatura dentro del plan de estudios.**

El estudio de la Termodinámica y la Termotecnia permite adquirir conocimientos sobre los sistemas termodinámicos, sus transformaciones, los ciclos y rendimientos térmicos que resultan para la obtención de un trabajo mecánico, técnicamente aprovechable. Igualmente, adquirir conocimientos referente a los procesos de combustión, la interpretación de los resultados y las alternativas de los sistemas de regulación para garantizar la eficiencia del proceso.

La Termodinámica constituye la base para el conocimiento y manejo de las Instalaciones Industriales, la conceptualización y administración de la aplicación de las Tecnologías de los Procesos Industriales para la transformación de la materia prima.

II. Competencias.

Formar al alumno como futuro profesional de la especialidad con conocimiento y formación para el manejo bajo el punto de vista de la eficiencia y productividad de todo equipamiento e instalación térmica y frigorífica de aplicación industrial.-

Identificar, analizar, formular y resolver problemas de ingeniería relacionados con la producción de bienes y servicios en un marco competitivo y con responsabilidad social. Supervisar la operación de procesos y mantenimiento de instalaciones industriales verificando el cumplimiento de las normas de salud y seguridad.

Planificar ensayos en los procesos productivos y analizar e interpretar los resultados.

III. Pensum de contenido.

CONTENIDOS
<p>UNIDAD I: INTRODUCCIÓN - Objeto de la termodinámica - Criterio macroscópico - Comparación entre los criterios macroscópico y microscópico - Sistema de unidades de empleo - Sistema termodinámico - Volumen de control – Frontera - Superficie de control medio exterior – Universo - Estado - Propiedades de una sustancia - Equilibrio termodinámico – Transformación - Proceso cuasi-estático - Ciclo termodinámico.</p>
<p>UNIDAD II: TEMPERATURA - Concepto - Equilibrio térmico - Escala internacional de temperatura - Ley cero de la termodinámica - Escala Celsius de temperatura - Escala Fahrenheit - Escala de temperatura anteriores a 1954 - Escala termodinámica de temperatura - Aplicación de equivalencias.</p>
<p>UNIDAD III: SUSTANCIA PURA - Definición - Cambio de estado físico - Cambio de fase de 1^{er}. Orden - Ecuación de Clapeyron – Vaporización – Fusión – Sublimación - Superficie termodinámica - Presión y temperatura de saturación - Líquidos saturados y comprimidos - Vapores saturados y sobrecalentado - Título del vapor - Fase de equilibrio vapor, líquido y sólido en una sustancia pura - Punto crítico - Diagrama PV y PT de una sustancia pura - Punto triple - Diagrama de Mollier - Propiedades independientes de una sustancia pura - Magnitudes intensivas y extensivas - Determinación de las propiedades extensivas - Tablas de propiedades - Resolución de Problemas Prácticos.</p>
<p>UNIDAD IV: TRABAJO Y CALOR - Definición del trabajo - Unidades y signos de trabajo - Trabajo debido a movimiento de frontera en proceso cuasi – estático - Determinación gráfica y analítica del trabajo - Trabajo depende de la trayectoria - Trabajo durante el cambio de longitud de un hilo metálico - Trabajo al variar el área de una lámina superficial - Trabajo magnético - Trabajo eléctrico - Otras formas de realización de trabajo – Conclusión - Definición del calor - Comparación entre el calor y el trabajo - Resolución de Problemas de aplicación práctica.</p>
<p>UNIDAD V: PRIMERA LEY DE LA TEMODINAMICA - Antecedentes históricos de la primera ley de termodinámica - Enunciado de la primera ley - Primera ley para un sistema recorriendo un ciclo - Primera ley para un sistema recorriendo un proceso no cíclico - Movimiento perpetuo de primera especie - Función energía. Energía interna - Forma diferencial del primer principio - Primera ley en término de flujo de calor y potencia - Ecuación de conversión de masa - Aplicación de la conservación de masa a un volumen de control - Entalpía propiedad termodinámica - Proceso en régimen permanente - Proceso en régimen uniforme. Calores específicos a volumen constante y a presión constante - Coeficientes de Joule-Thomson. Proceso de estrangulamiento. Problemas de aplicación.</p>
<p>UNIDAD VI: GASES PERFECTOS – Generalidades - Leyes de Boile-Mariote y Charles-Gay Lusacc - Ecuación de estado de los gases perfectos - Presentación inicial de los gases de estado - Energía interna del gas perfecto - Ecuaciones termodinámica - Ley de Joule - Relación de Meyer - Expresión de la Entalpía para un gas perfecto - Ley de Abogadro. -</p>

Problemas de aplicación.

UNIDAD VII: GASES REALES – Generalidades - Relación entre gas perfecto y el gas real - Factor de compresibilidad y volumen residual - Comportamiento PVT - Ecuación de estado. - Ecuación de Van Der Waals - Interpretación de las isotérmicas dadas por la ecuación de Van Der Waals - Punto de inversión - Cálculo de la temperatura de inversión. - Ecuación de Clausius, Dieterici - Gol y Berthelot - Ecuación de Verttie Briggemen - Propiedades reducidas - Leyes de los estados correspondientes - Diagrama generalizado de compresibilidad - Resolución de Problemas.

UNIDAD VIII: TRANSFORMACIONES DE SISTEMA GASEOSOS - Transformación isocórica - Transformación isobárica - Transformación isotérmica - Transformación adiabáticas e isentrópica. - Transformación politrópico - Terminación gráfica del exponente “n” - Aplicaciones Prácticas.

UNIDAD IX: SEGUNDA LEY DE TERMODINÁMICA – Introducción - Transformación del trabajo en calor y viceversa - Motor térmico - Bomba de calor - Fuente de Calor - Rendimiento térmico - Enunciado de la segunda ley según Sadi Carnot. - Enunciado de Kelvin-Plank - Enunciado de Clausius - Ciclo de Carnot - Teoremas de Carnot y corolarios - Diagramación de la energía - Escala termodinámica de temperatura - Cero absoluto - Problemas de aplicación.

UNIDAD X: REVERSIBILIDAD E IRREVERSIBILIDAD – Generalidades - Concepto de aprovechamiento e irreversibilidad - Irreversibilidad mecánica externa - Irreversibilidad mecánica interna. Irreversibilidad térmica externa e interna - Irreversibilidad química - Causas de irreversibilidad - Trabajo reversible - Condiciones necesarias para la reversibilidad - Problemas.

UNIDAD XI: CICLOS IDEALES DE LAS MAQUINAS QUE USAN GAS - Ciclos de máquinas a combustión interna - Ciclo de máquinas a combustión externa - Ciclo diesel - Ciclo semi-diesel - Ciclo de Brayton - Relación de compresión - Relación de inyección - Determinación de los rendimientos térmicos - Comparación entre los ciclos Otto y diesel - Ciclo regenerativo de turbina a gas - Ciclo ideal de turbina a gas. - Ciclo padrón a aire para propulsión a chorro - Cálculos.

UNIDAD XII: CICLOS DE MAQUINAS A VAPOR Y FRIGORÍFICO - Ciclo de Rankine - Mejora de los ciclos en las instalaciones de vapor - Ciclos de sobrecalentamientos - Ciclo regenerativo. - Ciclo con múltiples extracciones de vapor - Diagrama Ts y Rs del ciclo Rankine - Ciclo Compoun - Ciclos binarios - Fundamento de la refrigeración a vapor. - Eficiencia de los refrigeradores - Calefacción por refrigeración - Frigorífico Servel Electrolux - Problemas de Aplicación.

UNIDAD XIII: ENTROPÍA - Teorema de Clausius - Entropía y formulación matemática del segundo principio - Principio de Carathodory - Entropía propiedad de un sistema - Vibración de entropía de un gas perfecto - Entropía reversibilidad - Entropía e irreversibilidad entropía y estado de inestabilidad - Principio del aumento de entropía - Aplicación del principio de la entropía y energía no utilizable - Entropía y desorden - Entropía y sentido - Entropía absoluta - Flujo y producción de entropía - Trabajo perdido - Entropía de una mezcla de gases perfecto - Algunos comentarios generales referente a la entropía - Problemas de aplicación.

UNIDAD XIV: AIRE HUMEDO - Humedad absoluta y relativa - Volumen específico y densidad del aire húmedo - Tablas de las constantes características del aire húmedo saturado - Punto de rocío, temperatura del bulbo húmedo y bulbo seco - Transformación del aire húmedo - Diagrama del calor y del aire húmedo - Mezcla de dos o más de aire húmedo - Mezcla de una masa de aire húmedo con agua - Secado de productos industriales mediante circulación de aire. - Tablas y diagramas psicrométrico - Problemas de aplicación practica.

UNIDAD XV: TRANSMISIÓN DE CALOR – Conductibilidad – Radiación – Convección – Enfriamiento - Transmisión a temperatura constante - Revestimientos aislantes - Transmisión entre fluidos en movimiento - Intercambiadores de Calor – Tipos - Cálculos.

UNIDAD XVI: COMBUSTIÓN – Combustibles – Clasificación - Poder Calorífico - Análisis de

gases – Composición - Analizadores de la combustión - Interpretación de las indicaciones - Valuación de las pérdidas de calor - Eficiencia de la combustión - Regulaciones de la combustión – Economías - Cálculos.

UNIDAD XVII: GENERADORES DE VAPOR – Clasificación – Componentes – Indicadores – Economizador – Sobrecalentador - Calentadores de aire - Aparatos de seguridad - Aparatos Auxiliares - Acondicionamiento de Agua - Capacidades y Rendimiento - Reglamentaciones de Operación - Controles - Mantenimiento y Pruebas - Cálculos.

IV. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.

- Clases magistrales.
- Observación de prototipos o modelos simulados de maquinas e instalaciones termodinámicas.
- Visita a instalaciones industriales de empresas locales para comprobación practica.

V. Evaluación del aprendizaje.

- Por Unidad: por medio de la resolución de ejercicios de aplicación práctica.
- Exámenes reglamentarios.
- Exposiciones, individuales o grupales, de temas específicos.
- Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza: Infocus/Notebook, Gráficos, Ábacos y Copias de las Tablas de Características termodinámicas.

VI. Bibliografía Básica y Complementaria.

- II. Facorro Ruíz, Lorenzo A., 1989, Curso de Termodinámica, 12ª Edición, Buenos Aires – Rca. Argentina, Ediciones Melior.
- III. Ninci, Mario, 1959, Termotecnia, 2ª Edición, Córdoba – Rca. Argentina, Editorial Assandri.
- IV. Sheild, Carl D., 1987, Calderas: Tipos y Características, 12ª Edición, Ciudad de México - México, Compañía Editorial Continental.
- V. Segura Clavell, José, 1980, Termodinámica Técnica, Madrid – España, Editorial AC.
- VI. Mesny, Marcelo, 1981, Calderas de Vapor, 1ª Edición, Buenos Aires – Rca. Argentina, Ediciones Marymar.
- VII. Mas Nieto, Spirax Sarco, Curso de Vapor.

05. Asignatura: Electrotecnia

Carrera: Ingeniería Industrial

Curso: 3° (Tercero)

Código: II 323

Pre-Requisito: Calculo Diferencial e Integral, Análisis

Vectorial, Calculo Numérico Física II (Electricidad y Magnetismo)

Carga horaria semanal: 4 (cuatro)

I. Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios.

La Electrotecnia estudia las aplicaciones técnicas de la electricidad en edificios destinados a viviendas, usos comerciales, industriales y científicos, así como los conceptos, principios y leyes científicas de los campos eléctrico, electrocinético y electromagnético que explican los fenómenos físicos y sus relaciones, estableciendo procedimientos y métodos generales de análisis y de resolución de problemas relacionados con los mismos. Papel de catalizador del tono científico y técnico que le es propio, profundizando y sistematizando aprendizajes afines procedentes de etapas educativas de la Ingeniería Industrial

II. Competencias.

Introducir al alumno a los conocimientos y leyes que rigen los circuitos de potencia y energía, además de los transformadores y máquinas de inducción y dispositivos de protección a fin de apoyar la preparación del alumno como futuro profesional en la especialidad de ingeniero industrial. Interpretar los fundamentos de electrotecnia, su clasificación, usos y aplicaciones. Analizar, comprender y elaborar circuitos eléctricos.

III. Pensum de Contenidos.

CONTENIDOS

UNIDAD I: GENERADOR DE CA - Cargas resistiva, inductiva y capacitiva en CA – Impedancia - Análisis de circuitos - Métodos de los nudos y de las mallas - Conversión estrella-triángulo – Coseno - Sistemas trifásicos - Potencia activa y reactiva. - Circuitos magnéticos - Funcionamiento, conexiones y características constructivas de los transformadores - Máquinas rotativas - conceptos básicos y consideraciones tecnológicas - máquinas sincrónicas y motores de inducción - máquinas en CC - motores de CA, etc.

IV. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.

- a) Presentación de los temas y desarrollo de los principales aspectos teóricos, resolución de ejercicios y trabajos de investigación bibliográfica a ser presentados por los alumnos en forma de Trabajos Prácticos y Seminarios.
- b) Serán realizados una serie de actividades prácticas de laboratorio.

V. Evaluación del aprendizaje.

- α) Se ajustarán a los criterios de evaluación existentes en la Facultad de Ciencias Aplicadas.
- β) Con un sistema pruebas parciales, trabajos prácticos y seminarios; habilitantes para un examen final.

VI. Bibliografía.

- "Circuitos Eléctricos" de Joseph A. Edminister; 2001
- "Fundamentos de Ingeniería Eléctrica" de David A. Fitzgerald, Arvin Grabel y David E. Higginbotham; 2003
- "Análisis de circuitos en ingeniería" de William H. Hayt y Lack E. Kemerly; 1997
- "Introducción a la Ingeniería Eléctrica" de Willi Roadstrum y Dan H. Wolaver;
- "Máquinas Eléctricas y Electromecánicas" de Lyed A. Nasar, 2001

06. Asignatura: Metodología de la Investigación

Carrera: Ingeniería Industrial

Curso: 3er (Tercero).

Código: II 324

Pre-Requisito: Probabilidad y Estadística

Carga horaria semanal: 4 (cuatro)

I. Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios.

La asignatura Metodología de la Investigación pretende proporcionar al estudiante universitario un conjunto de herramientas básicas de investigación científica que consolidarán su perfil profesional; es una introducción al intrincado mundo de la investigación científica.

Las principales habilidades y destrezas necesarias para iniciarse en la producción científica, se reflejan en cada objetivo y contenido de la asignatura.

Esta asignatura facilitara a los estudiantes los conceptos básicos del proceso de investigación, desde la definición de conocimiento y tipos hasta las etapas que se siguen en un proceso de investigación las técnicas y consideraciones para redactar un trabajo científico; también la relación entre los valores éticos y la actividad investigativa, con cuyo análisis el estudiante adquirirá una nueva concepción del objeto-sujeto de estudio en la investigación.

La asignatura Metodología de la Investigación se desarrollará con una frecuencia semanal de 4 horas.

II. Competencias.

Lograr que los alumnos obtengan conocimiento de la Investigación Científica, con especial aplicación en la Ingeniería Industrial.

Habilidad para comunicar sus ideas con claridad y síntesis.

Independencia demostrando confianza en si mismo , pensamiento crítico y autocrítica.

Competencia en el uso del pensamiento lógico y de los procesos que implican investigación y resolución de problemas.

Responsabilidad; perseverancia, tolerancia, honestidad en sus acciones y manifestaciones como un activo ciudadano universitario.

Sólida formación en valores éticos y morales.

Capacidad para trabajar en equipo.

III. Pensum de Contenidos.

CONTENIDOS
UNIDAD I: LA INVESTIGACIÓN Y EL MÉTODO CIENTÍFICO – Concepto de Ciencia – Concepto de Teoría. Ejercicios – Concepto de Método Científico – Elementos básicos del Método Científico – Concepto de Investigación – Tipos de Investigación – Importancia de la Investigación – Relación entre ciencia, teoría e investigación.
UNIDAD II: PROBLEMAS Y OBJETIVOS – Areas problemas de investigación – Delimitación y definición del problema – Formulación de un problema – Análisis de factibilidad para el estudio de un problema – Objetivos de la investigación – Problema.
UNIDAD III: MARCO TEÓRICO – Concepto – Enfoques del marco teórico – Elementos del marco teórico – ¿Cómo se construye el marco teórico?
UNIDAD IV: HIPÓTESIS – Hipótesis – Tipos de Hipótesis – Variables – Proceso de operación de una variable – Medición de variables – Escalas de medición de variables.
UNIDAD V: DISEÑO METODOLÓGICO UNIDAD IV – Tipos de estudio – Universo y muestra – Tipos de muestreo – Métodos de instrumentos de recolección de datos – La encuesta – La entrevista – Cuestionario – Procedimientos para la recolección de información – Elementos de los procedimientos – Plan de tabulación – Plan de Análisis – Protocolo e Informe Final – El Protocolo. Concepto – Características de protocolo – Componentes – El Informe Final
UNIDAD VI: ELABORACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS – Realización de un trabajo práctico siguiendo el proceso metodológico sobre proyecto social
UNIDAD VII. ELABORACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS – Realización de un trabajo práctico siguiendo el proceso metodológico: Anteproyecto de investigación.

V. **Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.**

- Se espera lograr los objetivos señalados a través de las clases y del trabajo de investigación que los alumnos realizarán apoyados por el personal docente de la cátedra.
- Los objetivos analíticos se lograrán en las distintas clases teórico-prácticas, y la elaboración del proyecto de investigación que realizarán los alumnos en los prácticos.
- La asignatura posibilita a los alumnos de la carrera una formación teórica y práctica en la investigación científica a través de la guía del presente programa. El dictado de la materia se realizará a través de Clases Teóricas y Clases Prácticas.
- Se trabajará en los prácticos en grupos de hasta seis miembros, donde realizarán un proyecto de investigación, sobre un tema relacionado con la temática que propone la Cátedra, siguiendo el diseño metodológico adecuado al método elegido.

VI. **Actividades Teóricas:**

- **Clases Teóricas:** Cada clase comenzará con una presentación del tema, se cuenta con el apoyo de Diseños didácticos en Power Point. La clase está a cargo del profesor, dando lugar a las preguntas e inquietudes que pudiesen surgir en el alumnado. A continuación se desarrollará la actividad práctica correspondiente.
 - Las consultas libres y las planificadas por grupos, brindadas por los profesores Son un apoyo al logro de los objetivos planteados y complementan las clases.
- **Clases Prácticas:** (incluyen a los alumnos de cada comisión de trabajo.). En estas se organizan actividades relacionadas con cada tema del programa donde participan activamente los alumnos, en grupos elegidos por ellos. En estos espacios el profesor plantea la consigna de trabajo, coordina y se convierte en un apoyo del grupo. Se busca crear condiciones para que se realice una práctica guiada de la teoría metodológica. Se sigue el orden del programa. Se adjunta un cronograma al comienzo de cada cuatrimestre con el material didáctico preparado por los docentes.
- **Las actividades,** en grupos pequeños de 4 a 6 personas, incluyen:
 1. Lecturas de trabajos de investigación.
 2. Discusiones grupales de los trabajos de acuerdo a guías proporcionadas por la cátedra.
 3. Elaboración grupal de un Diseño de investigación, que se realiza en varias etapas, de acuerdo a la teoría metodológica.
 4. Realización de una observación estructurada por los alumnos para responder al Diseño que construyeron.
 5. Análisis e interpretación de los datos de las observaciones de todos los miembros del grupo para responder a los objetivos del diseño.
 6. Elaboración de un informe grupal con su investigación.

VII. **Evaluación del aprendizaje.**

- Trabajos de Proyecto Social y de investigación realizados y calificados según indicadores de proceso.
- Asistencia a Clases.
- Seminario de presentación de trabajos prácticos. realizados en clase.

VIII. **Bibliografía Básica y Complementaria:**

- k) Alvarenga Estelbina Miranda de. "METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA CUALITATIVA Y CUANTITATIVA"
- l) Hernández Sampieri Roberto, Fernández- Collado Carlos, Baptista Lucio Pilar. Metodología de la Investigación.
- m) Tamayo. Mario. "El Proceso de la Investigación científica".
 - Clifford Margaret M. "Práctica de la Pedagogía".
 - Méndez Quintero Evaristo. Epistemología Aplicada a la Investigación Científica".
 - Pineda Elia Beatriz, Alvarado Evaluz de, Canales Francisca H de. Metodología de la Investigación.

07. **Asignatura: Resistencia de Materiales**

Carrera: Ingeniería Industrial

Curso: 3° (Tercero)

Código: II 325

Pre-Requisito: Ciencias de los materiales,

Mecánica Racional

Carga horaria semanal: 4 (cuatro)

I. Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios.

Durante las últimas décadas hemos presenciado una reducción cada vez mayor en el tiempo transcurrido entre los progresos en la ciencia fundamental y su aplicación a la práctica de la ingeniería. Las bases de la ingeniería, que en otra época fueron sobre todo empíricas, ahora son fundamentalmente científicas. En la actualidad, la necesidad de insistir en los principios más bien que en los procedimientos específicos, escoger temas de interés contemporáneo y no de interés pasado, y acostumar al estudiante a la atmósfera de cambios que deberá encontrar durante su carrera. Esa evolución requiere una revisión del curso tradicional de la resistencia de los materiales para ingenieros y hombres de ciencia.

II. Competencias.

Capacidad de análisis de problemas y toma de decisiones, de síntesis y de gestión;
 Hábitos de estudio y de indagación de la realidad circundante, de la búsqueda de la información ordenada, de la lectura actualizada, del estudio de temas y materias que contribuyen a su actualización y elevación científica y cultural;
 Una cultura general y criterio interdisciplinario;
 Aptitudes para la dirección del personal y capacidad de liderazgo;
 Hábitos de disciplina, economía y empleo racional de los medios;
 Habilidades especiales como el desarrollo de la creatividad, la delegación, la comunicación y motivación;

III. Pensum de Contenidos.

CONTENIDOS
UNIDAD I: CONCEPTOS DE TENSIÓN - Fuerzas axiales - tensiones normales de corte - de aplastamiento - aplicaciones y análisis de estructuras.
UNIDAD II: TENSIÓN Y DEFORMACIÓN - Cargas Axial - Concepto de deformación específica - Diagrama tensión deformación - Análisis de Tensión y Deformación - Ley de Hooke, modulo de elasticidad - Deformación de corte.
UNIDAD III: CONCENTRACIÓN DE TENSIONES - Deformaciones plásticas - Tensiones residuales - Deformaciones térmicas.
UNIDAD IV: TORSIÓN - Piezas con secciones circulares – Cálculo De Las Tensiones Y El Momento Torsor - Deformación Angular – Energía De La Deformación - Relación Entre El Momento Que se transmite en la barra, la potencia y la velocidad angular - Piezas con secciones no circulares - Secciones huecas en las paredes finas - Diagrama del momento torsor - Resortes de torsión.
UNIDAD V: FLEXIÓN PURA - Análisis de las tensiones - Deformaciones en una barra simétrica - Tensiones y deformaciones en el régimen elástico - Deformaciones plásticas - Carga axial excéntrica en un plano de simetría - Flexión fuera del plano de simetría.
UNIDAD VI: BARRAS SOMETIDAS A CARGAS TRANSVERSALES - Hipótesis básicas para la distribución de tensiones normales - Determinación de la tensión de corte en un plano horizontal - Análisis detallada de la distribución de tensiones en una viga de sección transversal cuadrada estrecha - Deformaciones Plásticas.
UNIDAD VII: ANÁLISIS DE TENSIONES Y DEFORMACIONES - Estado plano de tensión - Tensiones principales y planos principales - Circulo de Mohr para el estado plano de tensión - Estado general de tensiones - Aplicación del circulo de Mohr en el análisis tridimensional de tensiones.

UNIDAD VIII: COLUMNAS - Estabilidad de las estructuras - Columnas con extremidades articuladas - Columnas sometidas a cargas centradas - Columnas sometidas a cargas excéntricas.

UNIDAD IX: DIMENSIONAMIENTOS DE VIGAS Y EJES DE TRANSMISIÓN - Tensiones principales en una viga - Vigas prismáticas - Vigas de igual resistencia - Dimensionamiento de ejes de transmisión - Tensiones en puntos de aplicación de carga – Metodología - Método combinado de inducción - deducción a travez de – Exposiciones – Demostraciones – Deducciones - Resolución de problemas - Ejercicios propuestos.

IV. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.

a) Se aplicará una metodología activa con la exposición de los temas y posterior fijación de estos por medio de la resolución de ejercicios y se complementará con otras actividades en la cual los alumnos realizarán investigación bibliográfica sobre diversos temas y realizarán la presentación de sus principales aspectos teóricos en forma de trabajos prácticos y seminarios

V. Evaluación del aprendizaje.

III. Se ajustara a los criterios establecidos en el reglamento sobre sistemas de evaluación y promoción vigente de la facultad.

VI. Bibliografía.

- “Introducción a la Mecánica de Sólidos” de Egor P. Popov;
- “Mecánica de Materiales” de Egor P. Popov;
- “Elementos de Resistencia de Materiales” de Timoshenko;
- “Mecánica Técnica y Dinámica Avanzada” de Timoshenko y Young;
- “Ingeniería Mecánica: Dinámica” de Bela Saldor y Karen Richter;
- “Mecánica Aplicada: Dinámica” de Roussner

08. Asignatura: Mecánica de los Fluidos

Carrera: Ingeniería Industrial **Curso:** 3º (Tercero)

Código: II 326

Pre-Requisito: Física II (Electricidad y Magnetismo) Calculo

Numérico

Carga horaria semanal: 4 (cuatro)

I. Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios.

El conocimiento y comprensión de los principios y el dominio de los conceptos de la mecánica de fluidos son esenciales para cualquier sistema en el cual un fluido es el medio operante. Los proyectos de , virtualmente todos los medios transporte , requieren de aplicaciones de los principios de mecánica de fluidos. Allí se incluyen proyecto de todo tipo de máquina de flujo , incluyendo, bombas , compresores y turbinas , ventiladores , edificios , estructuras grandes como puentes.

La mecánica de fluidos es fundamental en áreas, como la aeronáutica, allí se incluyen, aeronaves para vuelos, subsónicos y supersónicos y en otros como barcos, submarinos y automóviles . Proyectos de sistemas de propulsión para vuelos espaciales En los últimos años, los fabricantes de automóviles le prestaron mayor atención a proyectos aerodinámicos.

La fabricación, también constituye una aplicación de considerable importancia de la, mecánica de fluidos.

Es común hoy en día , que se realicen estudios con modelos para determinar las fuerzas aerodinámicas que actúan sobre edificios y estructuras , incluye el estudio de rascacielos , estadios deportivos y grandes shoppings. Los sistemas de calefacción de residencias y de grandes edificios comerciales, de túneles subterráneos, así como proyectos de instalaciones de tuberías, son ejemplos adicionales de aéreas técnicas específicas que exigen el conocimiento de la mecánica de fluidos.

La lista de aplicaciones de los principios de la mecánica de fluidos podría ser considerablemente ampliada. Pero el objetivo principal es llamar la atención por el hecho de que la mecánica de fluidos no es estudiado por el interés puramente académico, muy por el contrario es un asunto de larga importancia, tanto en nuestra experiencia diaria y en cuanto a la moderna tecnología.

II. Competencias.

Planteamiento lógico de la solución de problema de mecánica de fluidos.

Dominio conceptual de los principios del movimiento fluido.

Planificación, montaje, toma de datos y análisis de resultados de ensayos experimentales inherentes a la mecánica de fluidos.

Asesorar y evaluar proyectos de inversión y desarrollo industrial.

Supervisar la operación de procesos y mantenimiento de instalaciones industriales.

Proyectar y diseñar sistemas, componentes o procesos que satisfagan requerimientos técnicos, económicos, legales, éticos, sociales y ambientales

Ejercer la docencia en el ámbito universitario en el marco de los criterios éticos de la profesión de Ingeniero Industrial.

Identificar, analizar, formular y resolver problemas de ingeniería relacionados con la producción de bienes y servicios en un marco competitivo..

III. Pensum de Contenidos.

CONTENIDOS
UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS – Definición de un fluido – Porque estudiar mecánica de fluidos – Objetivo de la mecánica de fluidos – Ecuaciones básicas – Métodos de análisis – Dimensiones y Unidades – Sistemas de dimensiones – Sistemas de Unidades – Resumen de los objetivos – Problemas .
UNIDAD II: CONCEPTOS FUNDAMENTALES – El fluido como un continuo – Campo de velocidades – Flujo Uni, Bi y Tridimensional – Líneas de corriente y tubos de corriente – Fluido Newtoniano – Fluido no Newtoniano – Flujo laminar y turbulento – Flujo compresible e incompresible. Resumen de los objetivos – Problemas.
UNIDAD III: PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS – Peso específico – Densidad específica o absoluta – Densidad relativa – Compresibilidad – Tensión superficial. Tensión de vapor. Fluido Ideal – Viscosidad .
UNIDAD IV: PRESIÓN – Definición y propiedades – Presión atmosférica – Unidades de presión – Presión absoluta y presión relativa – Variaciones de presión en un fluido - Atmósfera padrón – Líquidos incompresibles – Manómetros.
UNIDAD V: HIDROSTÁTICA - Ecuación fundamental de la hidrostática – Gráfico de presiones – Medición de presiones – Presión hidrostática sobre una superficie plana sumergida – Presión hidrostática sobre una superficie curva – Principio de Arquímedes – Flotación y Empuje – Ecuación para la fuerza de presión y su punto de aplicación sobre una superficie sumergida – Fuerza hidrostática sobre una superficie curva sumergida – Fluidos en movimiento de cuerpo rígido. Problemas
UNIDAD VI: ECUACIÓN DE BERNOULLI – Regímenes de corriente - Líneas de corriente y tubos de corriente – Definición de caudal – Ecuación de continuidad – Fuerzas que actúan sobre los fluidos – Ecuaciones diferenciales del movimiento de un fluido ideal o ecuaciones diferenciales de Euler – Ecuaciones de Bernoulli y el primer principio de la termodinámica – Las ecuaciones de Bernoulli para el fluido real - Gráficos de energía. Resumen de los objetivos- Problemas
UNIDAD VII: APLICACIONES DE BERNOULLI – Salida de un orificio de Torricelli – Medida de presión total – Tubo Pitot . – Medida de presión dinámica – y de la velocidad – Tubo de Prandtl – Medidas de caudales -. Tubo de Venturi -. Sifon – Eyectores. Problemas.
UNIDAD VIII: EXPERIMENTACIÓN DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS – Semejanza de modelos, Análisis dimensional – semejanza de modelos – Número de Euler Numero de Freude – Número de Feude – Numero de Reynolds – Numero de Mach R- Numero de weber - Problemas

CONTENIDOS
UNIDAD IX: RESISTENCIA DE FLUIDOS EN GENERAL – Paradoja D ² Alembert – Capa Limite - . Resistencia de superficie – Régimen laminar y turbulento — Capa limite laminar y turbulenta- El n° de Reynolds con parámetro dimensional de Resistencia – N° critico de de Reynolds – Desprendimiento de la capa limite – Resistencia de forma.
UNIDAD X: PERDIDAS PRIMARIAS EN CONDUCTOS CERRADOS – Ecuación general de las perdidas primarias – Ecuación de Darcy y Weisbach – Calculo del coeficiente de perdidas primarias – Diagrama de Moody – Diámetro económico de una tubería.
UNIDAD XI: PERDIDAS PRIMARIAS EN CONDUCTOS ABIERTOS O CANALES – Radio hidráulico – Velocidad de un canal con movimiento uniforme – Formula de Chezy – Formula de Fanning – Formula de Bazin y Kutter para el coeficiente de C de la formula de Chezy – Resumen de los objetivos – problemas.
UNIDAD XII: RESISTENCIA DE FORMA EN CONDUCTOS CERRADOS – Ecuación fundamental – El coeficiente de pérdida de forma – Coeficiente total de pérdidas- Longitud equivalente de una tubería – Gráfico de la ecuación de Bernoulli con pérdidas.
UNIDAD XIII: ORIFICIOS – Tubos y Vertederos.
UNIDAD XIV: SOBRE PRESIONES – Golpe de ariete . Cavitación

IV. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.

- Clases expositivas participativas: Se organizan sobre la exposición del contenido y el desarrollo de ejercicios prácticos resuelto por el docente , con la participación activa de los estudiantes.
- Ejercicios de aplicación: Resolución de problemas donde se aplican las leyes y principios fundamentales de la mecánica de fluidos, ejercicios individuales y/o grupales para entregar , se preparan a partir de los temas de la unidad desarrollada y que sean resueltos por los estudiantes, a fin de que los mismos fijen los conocimientos sobre estos temas.
- Investigación bibliográfica en Internet : En la investigación se explora sobre los temas desarrollados en aula y lo qué se ha avanzado sobre el mismo y/o escrito en la comunidad científica sobre un determinado tema o contenido de la especialidad.
- Presentación de trabajos prácticos : Sobre un tema en particular desarrollado durante el curso , el estudiante (y/o grupo) visando un contenido de una de las unidades desarrollada, deberá presentar un trabajo de investigación ,propuesto por el docente.

V. Evaluación del aprendizaje.

- Resolución de problemas: En esta disciplina muy importante la resolución de problemas prácticos grupales y/o individuales en aulas ,con la aplicación de los principios y leyes fundamentales ,de manera a facilitar el aprendizaje y fijación de los contenidos. Se entregan estos trabajos y se evalúan.
- Evaluación por exámenes escrito: Con el tradicional método , en esta disciplina , la medición del nivel de aprendizaje a través de la evaluación periódica vía exámenes parciales y conforme los reglamentos vigentes
- Visita guiada en Industrias: Estaciones de bombeo , de tratamiento de agua ,transporte de fluidos , bombas de impulso , turbinas. Identificar en cada una de ellas donde y en que fase del proceso y/ u operación esta presente la mecánica de fluidos.
- Exposición individual: Se evalúa la capacidad del alumno de poder resolver un problema en particular.

VI. Bibliografía Básica y Complementaria.

- α) Joseph B Franzini , E . John Finnemore (1990) . Mecánica de fluidos con aplicaciones en ingeniería , 9ª edición en español , Madrid : Mc Graw – hill
- β) Robert W Fox , Alan T . Mc Donald Alain (2001)

χ) Ronald V Giles (1989) . *Mecánica de fluidos e hidráulica 2ª edición*. México ;Mc Graw-Hill

δ) Consultas a través de Internet , revistas técnicas , fotocopias de textos de mecánica de fluidos.

09. Asignatura: Higiene y Seguridad Industrial

Carrera: Ingeniería Industrial

Curso: 3° (Tercero)

Código: II 327

Pre-Requisito: Aprobado CP

Carga horaria semanal: 4 (cuatro)

I. Fundamentación de la asignatura dentro del plan de estudios.

El estudio de temas referentes a Higiene y Seguridad Industrial permite identificar los principales factores de riesgos de accidentes, las causas de enfermedades profesionales, las acciones y medidas preventivas con el fin de reducir o eliminar su incidencia sobre las personal, como así también adquirir conocimientos que permitan elaborar un Plan de Seguridad e Higiene para cualquier tipo de actividad laboral (bienes/servicios), basado en el marco legal vigente en la materia.-

Su inserción dentro de la malla curricular tiene un alto grado de importancia, siendo la base para la correcta identificación y operación de las Instalaciones Industriales y el establecimiento de las normativas de seguridad industrial en los diversos Procesos de Transformación y Producción.

II. Competencias.

Planificar, organizar y controlar los procesos de producción de bienes y servicios de cualquier tipo de organización y sus diferentes unidades de negocios, cuidando de la protección de salud de los trabajadores y evitando la contaminación ambiental.

Formar al alumno como futuro profesional de la especialidad dotándole de los conocimientos, actitudes y habilidades necesarios para desarrollar y asegurar el adecuado control del medio ambiente laboral para el desempeño óptimo del factor humano como parte de un sistema integrado, seguro y saludable dentro de la múltiple combinación de condiciones físicas, químicas y psicológicas que se dan en el ámbito laboral.

Supervisar la operación de procesos y mantenimiento de instalaciones industriales verificando el cumplimiento de las normas de salud y seguridad.-

Conocer el marco normativo y legal inherente al diseño, implementación y funcionamiento de proyectos productivos y lo relacionado con las normas de higiene y salud y del medio ambiente.

III. Pensum de Contenidos.

CONTENIDOS
UNIDAD I: HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL - Definición - Funciones y Objetivos de la Higiene y Seguridad Industrial – Accidentes – Clasificación - Causas reales y potenciales - Factores que involucran un accidente - Actos y Condiciones inseguras - La Salud y las Enfermedades Profesionales.
UNIDAD II: CONTAMINANTES – Definición – Clasificación – Químicas – Físicas – Biológicas - Vías de ingreso al organismo - Determinación de los contaminantes en diversos puestos de trabajos - Medidas Preventivas - Especificaciones de las normativas - Limites máximos - Instrumentos de verificación.
UNIDAD III: ORDEN Y LIMPIEZA – Señalización - Tipos de señalizaciones - Colores de

Seguridad - Colores de Señalización - Formas geométricas de las señales – Tamaños - Señales de Seguridad - Señales de Advertencia - Señales de Peligro - Señales de Obligatoriedad - Figuras para las señalizaciones - Normativas.

UNIDAD IV - FACTORES AMBIENTALES EN LOS LUGARES DE TRABAJO - Conceptualización – Ventilación - Renovaciones Horarias - Acondicionamiento de Aire - Acondicionamiento Cromático – Calor – Ruido - Rangos de decibeles - Vibraciones – Iluminación - Niveles de lux - Rangos establecidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

UNIDAD V: ACCIDENTES EN EL TRABAJO – Conceptualización – Causas - Factores Humanos – Técnico - Riesgos Profesionales mas frecuentes - Clasificación de los accidentes - Tipos de Lesiones - El accidente y sus consecuencias para la empresa y la persona - Costos de los accidentes para la empresa, el Seguro Social y el accidentado.

UNIDAD VI: EQUIPOS DE SEGURIDAD PERSONAL – Definición - Etapas de la Implementación - Principales Riesgos - Equipos de protección para el Cráneo, la Cara, el Tronco y Extremidades Superiores e Inferiores, - Normas de Seguridad de fabricación de los equipos.

UNIDAD VII: COMBUSTIÓN Y RIESGOS DE INCENDIOS – Definición: Factores - Procedimientos de Extinción - Clasificación de los Fuegos - Sistemas de Extinción - Reglas Generales de utilización de los extintores, Fuego sobre las Personas, Instalación de Matafuegos, Red de Hidrantes.

UNIDAD VIII. SEGURIDAD EN LOS TALLERES: Riesgos de origen Mecánico, Eléctrico, Soldaduras, Laboratorios, Rotulado, Precauciones, Primeros Auxilios en caso de Accidentes, Tipos de Auxilio, Equipos y Elementos, Asistencia al Accidentado, Seguridad para el uso de las Maquinas, Herramientas.

UNIDAD IX. MARCO LEGAL VIGENTE: Constitución Nacional, Código Laboral, Código Sanitario, Normas Paraguayas del INTN: NP 155 y 156, Ley Nº 1100, Decretos Reglamentarios, Ordenanzas Municipales.

UNIDAD X. SENALIZACION: Código de Colores, Formas de Señalización, elaborar distintas formas de señalización, ubicación en el plano de Seguridad los sistema de seguridad Industrial

IV. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje.

- Clases expositivas.
- Visita a instalaciones industriales de empresas como método practico de enseñanza.
- Trabajo de campo.

V. Evaluación del aprendizaje.

- a) Por Unidad, por medio relatos escritos sobre observaciones de situaciones reales.
- b) Elaboración de informes.
- c) Redacción de un caso práctico.
- d) Exámenes reglamentarios.
- e) Exposiciones, individuales o grupales, de temas específicos.
- f) Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza.
- g) Infocus/Notebook.
- h) Manuales, catálogos, folletos y revistas técnicas.

VI. Bibliografía, Básica y Complementaria.

- Asfahl, C.Ray, 2000, *Seguridad Industrial y Salud*, 4ª Edición, Ciudad de México – México, Prentice Hall.
- Castaing, Mario Paz y Almirón, Zully, 2012, *Normas de Seguridad en el Trabajo*, 4ª Edición, Asunción – Paraguay, Arandurá Editorial.
- Cortés Díaz, José María, 2007, *Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 9ª Edición, Madrid – España, Editorial Tebar.
- Unzeta López, Mariano, 1979, *Seguridad e Higiene en el Trabajo* 2.3, Barcelona – España, Ediciones Don Bosco.
- INTN, *Normas Paraguayas Sobre Seguridad Industrial*.
- *Leyes, Decretos, Ordenanzas Municipales*.

