



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PILAR

Primera República del Sur, en el Paraguay, una e indivisible

VISIÓN: "Universidad Nacional de Pilar comprometida con la biodiversidad, reconocida por su excelencia académica, inclusiva, digitalizada, vinculada con el territorio nacional e internacional y promotora de la justicia cognitiva."

146

0000156

TERCER CURSO



FÍSICA III: ÓPTICA, ONDAS Y FÍSICA CUÁNTICA

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 301
ÁREA: Ciencias Básicas y Matemáticas	PRE REQUISITO: Física II: Electricidad y Magnetismo.
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO:
CARGA HORARIA TOTAL: 85 horas reloj	CRÉDITOS: 9
HORAS TEÓRICAS: 50%	HORAS PRÁCTICAS: 50%

I. FUNDAMENTACIÓN:

La asignatura Física III (Óptica, Ondas y Física Cuántica), correspondiente al Plan de Estudios del tercer curso de la Carrera de Ingeniería Industrial, curricular y estructuralmente se configura como materia correlativa que se inicia en el segundo curso, con la asignatura Física II (Electricidad y Magnetismo) y Cálculo Numérico; contribuyendo las mismas al logro del perfil de egreso de la Carrera.

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.

Atendiendo la naturaleza de la asignatura, la organización de los ejes temáticos y desarrollo de capacidades, se sustentan en horas teórico-práctica, en coherencia a los contenidos, capacidades, estrategias de enseñanza y estrategias de evaluación previstas en el plan didáctico de la cátedra.

II. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO:

- Identifica, analiza, formula y resuelve problemas de ingeniería relacionados con la producción de bienes y servicios en un marco competitivo y con responsabilidad social.
- Utiliza en la práctica de la ingeniería técnicas y herramientas tecnológicas actuales.
- Demuestra compromiso con la excelencia de la calidad.
- Posee capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.

III. CAPACIDADES:

- Investiga desde una perspectiva crítica la Teoría corpuscular
- Analiza las leyes de la óptica geométrica, basadas en la teoría corpuscular ondulatoria de los fenómenos de reflexión y refracción para la resolución de problemas
- Utiliza los fundamentos teóricos y prácticos sobre los espejos esféricos, cóncavos y convexos en la resolución de situaciones problemáticas





- Interpreta adecuadamente el concepto sobre astigmatismo
- Tomar conciencia sobre la óptica ondulatoria referido a la interferencia de YOUNG
- Relaciona las propiedades de los efectos del flujo luminoso y la intensidad luminosa
- Utiliza la tecnología de la información y comunicación para procesar e interpretar lo relacionado a la óptica fisiológica
- Relaciona las propiedades físicas básicas de las ondas materiales y electromagnéticas, con los diferentes parámetros en función a la variación de los fenómenos ondulatorios para la resolución de situaciones problemáticas cual – cuantitativas.
- Utiliza los fundamentos teóricos y prácticos de la Física Moderna y Física cuántica en la resolución situaciones problemáticas referidas al comportamiento del átomo en su relación onda – partícula.
- Toma conciencia asumiendo postura ética y crítica ante el uso de tecnología radiactiva y su impacto en el medio ambiente

IV. CONTENIDOS:

UNIDAD I EJE TEMÁTICO: OPTICA

Capacidades

- Conoce las orientaciones generales de la asignatura
- Analiza las características de la naturaleza de la luz
- Reflexiona sobre la importancia de la teoría corpuscular

Contenidos

- Presentación de la asignatura
- Introducción a la óptica geométrica.
- Teorías sobre la naturaleza de la luz. Propulsores
- Naturaleza de la luz; Explicar sobre la Dualidad onda partícula -Propagación –
Dispersión - Espectro electromagnético
- Principios de la óptica geométrica
- Importancia de Relación de triángulos semejantes

UNIDAD II EJE TEMÁTICO: OPTICA GEOMETRICA.

Capacidades

- Interpreta el concepto de óptica geométrica
- Analiza el principio de propagación rectilínea de la luz aplicada a espejos
planos y esféricos.



- Comprende la relación entre la reflexión y la refracción

Contenidos

- Leyes de la reflexión: Espejos planos: Características. Elementos. Formación de imagen. - Asociación de espejos planos. Aplicaciones
- Espejos esféricos: Tipos. Elementos. Características. Formación de imágenes.
- Ecuación de Gauss. Aplicación en problemas
- Aplicaciones y usos de espejos esféricos en la tecnología

UNIDAD III EJE TEMÁTICO: ESPEJOS ESFERICOS

Capacidades

- Interpreta la formación de imágenes como consecuencia de la reversibilidad de los rayos en espejos esféricos
- Resuelve problemas que involucran la formación de imágenes en espejos esféricos aplicando la ecuación de Gauss
- Determina los elementos de una lente y marcha de los rayos para la formación de imágenes
- Aplica la ecuación de Gauss y del fabricante de lentes en la resolución de problemas que involucren la construcción de imágenes

Contenidos

- Espejos cóncavos y convexos
- Dioptrios convergentes y divergentes
- Leyes de Gauss
- Lentes - aplicaciones

UNIDAD IV EJE TEMÁTICO: MEDICIÓN

Capacidades

- Analiza concepto sobre el principio del esferómetro
- Comprende e interpreta lo relacionado al principio de aberración
- Interpreta los criterios del radio de curvatura en una lente para aplicar en la resolución de situaciones problemáticas
- Reflexiona sobre la importancia del astigmatismo.



Contenidos

- Principio del esferómetro
- Medición óptica del radio de curvatura
- Concepto de aberración esférica
- Astigmatismo

UNIDAD V EJE TEMÁTICO: OPTICA ONDULATORIA

Capacidades

- Analiza concepto sobre el principio del esferómetro
- Analiza los fenómenos ondulatorios y las leyes que las rigen con visión crítica prospectiva y holística, relacionadas a las aplicaciones de la vida cotidiana.
- Resuelve problemas aplicando las ecuaciones del M.A.S como proyección del M.C.U sobre el eje vertical relacionado a las ondas
- Relaciona el principio de conservación de la energía con la intensidad de propagación de las ondas en la resolución de situaciones problemáticas
- Interpreta los fenómenos acústicos que producen las ondas sonoras en el medio ambiente

Contenidos

- **Oscilaciones y ondas:**
 - Movimiento ondulatorio.
 - Ondas. Tipos. Clasificación.
 - Elementos. Propagación.
 - Aplicaciones en la tecnología.
 - Propagación de ondas en cuerdas. Velocidad.
 - Reflexión y refracción de un pulso en una cuerda.
 - Ondas estacionarias.
 - Distancia entre nodos y valles.
 - Velocidad y frecuencia fundamental
- **Fenómenos ondulatorios**
 - Unidimensionales – Bidimensionales
 - Interferencia - Difracción
 - Principio de Huygens
 - Leyes del movimiento ondulatorio
 - Velocidad de una onda en un medio
- **Acústica: Ondas sonoras**
 - Fenómenos acústicos o del sonido (Eco, reverberación, reflexión, refracción, interferencia, difracción, polarización)
 - Cualidades del sonido.



UNIDAD VI EJE TEMÁTICO: FOTOMETRIA

Capacidades

- Analiza las consecuencias de los fenómenos relativistas relacionados al tiempo, masa y longitud
- Interpreta los principios básicos de la mecánica cuántica, elaborando argumentos sobre la relevancia del tema en la actualidad
- Aplica la hipótesis de De Broglie en la resolución de problemas referidos a la dualidad onda partícula del fotoelectrón y su cantidad de movimiento.
- Analiza el modelo atómico actual
- Resuelve problemas aplicando las ecuaciones del modelo atómico de Bohr en relación a la energía y el radio de orbitales atómicos.

Contenidos

- **Moderna y física cuántica:** Mecánica relativista - Relatividad especial - Consecuencias de la teoría de la relatividad - Dilatación del tiempo - Contracción de la longitud - Masa relativista - Energía relativista
- Mecánica cuántica
- Introducción a la mecánica cuántica. Características. Generalidades. Representantes.
- Principios de la mecánica cuántica.
- Diferencias y relaciones con la mecánica relativista

UNIDAD VII EJE TEMÁTICO: OPTICA FISIOLÓGICA

Capacidades

- Analiza la anatomía y fisiología del ojo humano
- Comprende los principios para la formación de la imagen sobre la retina
- Analiza los conceptos referentes al campo visual
- Experimenta referente a la acuidad visual – visión binocular

Contenidos

- Reseña sobre la anatomía y fisiología del ojo humano
- Las constantes ópticas del ojo -ojo reducido-formación de la imagen sobre la retina
- Profundidad longitudinal del campo visual-profundidad del foco del eje normal
- Acuidad visiva-Explicación fisiológica de la acuidad visiva-las razones físicas que refutan la teoría fisiológica. Determinación



V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:

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.

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

A continuación, se describen las estrategias didácticas a ser utilizadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Expositiva –participativa – Lluvia de ideas
- Método de análisis – síntesis
- Estudio dirigido - participativo
- Aprendizaje basado en investigación
- Aprendizaje colaborativo
- Resolución de ejercicios
- Análisis de casos.
- Aprendizaje basado en problema
- Demostración
- Espacios de diálogos

VI. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será procesual, sumatoria con una distribución porcentual del 60% para el proceso y 40% para el producto final global; en ambos casos, el estudiante deberá tener un rendimiento mínimo del 70% de los puntajes asignados para aprobar la materia, siendo la aprobación del proceso de carácter habilitante para la evaluación final global.

Con el propósito de evaluar las competencias del perfil de egreso establecidas para la asignatura y, las capacidades adquiridas por los estudiantes, se aplicarán las siguientes estrategias de evaluación:

- Aprendizaje basado en problemas (APB)
- Aprendizaje basado en la investigación (ABI)
- Análisis de situaciones problemáticas
- Aprendizaje colaborativo
- Portafolio de evidencia.
- Guía de estudio – cuestionario – Esquemas – Mapa conceptual
- Seminario – socialización



- Foro
- Elaboración de anteproyecto de investigación
- Prueba de lápiz y papel

VII. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

En el marco de las actividades de extensión, se pretende implementar un proyecto interdisciplinario desde las cátedras denominado "APOYO PEDAGOGICO A ALUMNOS CON CLASES DE RETROALIMENTACIÓN EN ASIGNATURAS CON RENDIMIENTO CRÍTICO", del Área de Ciencias Básicas

VIII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:

Bibliografías Básicas

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

Bibliografías Complementarias

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., AddisonWesley 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

COMPLEMENTO DE MATEMÁTICA

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 302
ÁREA: Ciencias Básicas y Matemáticas	PRE REQUISITO: Análisis Vectorial y Ecuaciones Diferenciales
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO:
CARGA HORARIA TOTAL: 85 horas reloj	CRÉDITOS: 9
HORAS TEÓRICAS: 40%	HORAS PRÁCTICAS: 60%

I. FUNDAMENTACIÓN:

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 DEL PERFIL DE EGRESO:

- Identifica, analiza, formula y resuelve problemas de ingeniería relacionados con la producción y la optimización de recursos.
- Interpreta difunde y aplica conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad



III. CAPACIDADES:

- Realiza operaciones básicas con números complejos.
- Representa analítica y gráficamente un número complejo en sus diferentes formas.
- Aplica las Ecuaciones de Cauchy – Riemman para demostrar que una función es analítica.
- Deduce demostraciones referentes a funciones complejas.
- Calcula la integral de funciones complejas.
- Representa las funciones analíticas utilizando series de funciones.
- Determina en forma analítica y gráfica los polos y ceros de una función compleja.
- Analiza y aplica las transformaciones conformes en la resolución de problemas físicos.

IV. CONTENIDOS:**UNIDAD 1. ÁLGEBRA DE NÚMEROS COMPLEJOS****Capacidades:**

- Realiza operaciones básicas con números complejos.
- Representa analítica y gráficamente un número complejo en sus diferentes formas.
- Representa analítica y gráficamente un número complejo en sus diferentes formas

Contenidos:

- 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 2. FUNCIONES ANALÍTICAS**Capacidad:**

Aplica las Ecuaciones de Cauchy – Riemman para demostrar que una función es analítica.

Contenidos:

- Funciones de una variable compleja. Concepto
- Funciones uniformes. Transformaciones
- Límites. Teoremas acerca de límites
- Continuidad





0000168

- 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 3. FUNCIONES ELEMENTALES DE Z

Capacidad:

Resuelve demostraciones referentes a funciones complejas y problemas prácticos utilizando funciones elementales de z.

Contenidos:

- La función exponencial. Propiedades
- 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 4. INTEGRALES

Capacidad:

Resuelve la integral de funciones complejas aplicando las técnicas de integración de manera precisa y eficiente y resolver problemas complejos de integración.

Contenidos:

- 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 5. SUCESIONES Y SERIES

Capacidad:

Analiza y representa las funciones analíticas utilizando series de funciones.

Contenidos:

- 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 6. RESIDUOS Y POLOS

Capacidad:

Determina en forma analítica y gráfica los polos y ceros de una función compleja

Contenidos:

- 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 7. TRANSFORMACIONES CONFORMES

Capacidad:

Analiza y aplica las transformaciones conformes en la resolución de problemas físicos.

Contenidos:

- 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.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:

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:

- a) Exposición
- b) Demostración
- c) Discusión sobre situaciones reales.
- d) Ejercicios propuestos.
- e) Resolución de problemas.

VI. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

Actividad	Ponderación
Pruebas escritas: 2 (dos) exámenes parciales	70 %
Trabajos prácticos: 3 (tres) de resolución de ejercicios	30 %
Total	100%

Algunos criterios generales para la evaluación de trabajos

- Presentación en tiempo y forma.
- Propiedad y profundidad temática
- Enfoque metodológico apropiado
- Organización lógica y estructura interna del contenido
- Actualidad y uso crítico de la información
- Citas y Referencias en base a criterios técnicos.
- Deducciones, conclusiones y/o resultados coherentes.



VII. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

Apoyo pedagógico dirigido a estudiantes que lo requieran a través de clases de retroalimentación en cátedras con rendimiento crítico del área de Ciencias Básicas y Matemáticas.

VIII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:
BASICAS

- Ruel V, Churchill. James W. Brown. (2004) VARIABLES COMPLEJAS Y SUS APLICACIONES. 7ª Edición. México: McGraw-Hill.
- Murria, Spiegel. (1975). VARIABLE COMPLEJA. Colombia: McGraw-Hill.
- Norman Levinsosn y Raymond Redheffer. (1975). CURSO DE VARIABLE COMPLEJA. España: Editorial Reverté.

COMPLEMENTARIAS

- Gomez López M. , Cordero Gracia M. (2011). Variable Compleja. García Maroto Ediciones.
- Ward Brown J, Churchill Ruel V.(2004). Variable compleja y Aplicaciones. España McGraw-Hill

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 303
ÁREA: Complementaria	PRE REQUISITO:
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO:
CARGA HORARIA TOTAL: 64 horas reloj	CRÉDITOS: 6
HORAS TEÓRICAS: 70 %	HORAS PRÁCTICAS: 30 %

I. FUNDAMENTACIÓN:

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 el 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. –



VII. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

Apoyo pedagógico dirigido a estudiantes que lo requieran a través de clases de retroalimentación en cátedras con rendimiento crítico del área de Ciencias Básicas y Matemáticas.

VIII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:**BASICAS**

- Ruel V, Churchill. James W. Brown. (2004) VARIABLES COMPLEJAS Y SUS APLICACIONES. 7ª Edición. México: McGraw-Hill.
- Murria, Spiegel. (1975). VARIABLE COMPLEJA. Colombia: McGraw-Hill.
- Norman Levinsosn y Raymond Redheffer. (1975). CURSO DE VARIABLE COMPLEJA. España: Editorial Reverté.

COMPLEMENTARIAS

- Gomez López M. , Cordero Gracia M. (2011). Variable Compleja. García Maroto Ediciones.
- Ward Brown J, Churchill Ruel V.(2004). Variable compleja y Aplicaciones. España McGraw-Hill

HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 303
ÁREA: Complementaria	PRE REQUISITO:
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO:
CARGA HORARIA TOTAL: 64 horas reloj	CRÉDITOS: 6
HORAS TEÓRICAS: 70 %	HORAS PRÁCTICAS: 30 %

I. FUNDAMENTACIÓN:

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 el 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 DEL PERFIL DE EGRESO:

- Actúa de conformidad a los principios de prevención, higiene y seguridad laboral
- Planifica, ejecuta, supervisa, coordina y evalúa proyectos, obras y servicios de ingeniería en el área de su especialidad.
- Supervisa la operación y mantenimiento de sistemas en el área de la Ingeniería Industrial.
- Conoce el marco legal y normativo inherente a la Ingeniería Industrial.

III. CAPACIDADES:

- Planifica, organiza 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. -
- Supervisa la operación de procesos y mantenimiento de instalaciones industriales verificando el cumplimiento de las normas de salud y seguridad.
- Conoce 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. -

IV. CONTENIDOS:

UNIDAD I: HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL:

- Capacidades:

- Identifica y evalúa los riesgos de seguridad y salud en el trabajo para prevenir situaciones que puedan provocar un accidente.
- Diseña e implementa sistemas de seguridad y salud en el trabajo.

- Contenidos:

- 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

- Capacidades:

- Identifica los tipos de contaminantes que pueden estar presentes en el lugar de trabajo.
- Evalúa la exposición a contaminantes en el lugar de trabajo
- Diseña e implementa medidas de control de contaminantes en el lugar de trabajo.



- Contenidos:

- 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, Límites máximos, Instrumentos de verificación.-

UNIDAD III: ORDEN Y LIMPIEZA**Capacidades:**

- Diseña e implementa un sistema de señalización de seguridad en el lugar de trabajo.
- Promueve la cultura de orden y limpieza en el lugar de trabajo.

Contenidos:

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**- Capacidades:**

- Analiza los factores ambientales que pueden afectar la salud y seguridad de los trabajadores, identificando las medidas preventivas para controlarlos.

- Contenidos:

- 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**- Capacidades:**

- Identifica las causas de los accidentes, describiendo las consecuencias de los mismos.

- Contenidos:

- 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:**- Capacidades:**

- Describe las etapas de implementación de los equipos de seguridad personal, identificando los principales riesgos que pueden prevenir estos equipos.





- Identifica las normas de seguridad de los equipos de seguridad personal, para prevenir accidentes.

- **Contenidos:**

- 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**

Capacidades:

- Identifica los factores que pueden causar incendios.
- Describe los procedimientos de extinción de incendios, según la clasificación de los fuegos.
- Identifica los sistemas de extinción de incendios.

Contenidos:

- 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 VII: SEGURIDAD EN LOS TALLERES**

Capacidades:

Identifica los riesgos de origen mecánico, eléctrico, soldaduras, laboratorios, rotulado, precauciones, en los talleres.

Aplica las precauciones necesarias para evitar accidentes en los talleres.

Brindar primeros auxilios en caso de accidentes en los talleres.

Contenidos:

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 VIII: MARCO LEGAL VIGENTE

Capacidad:

Identifica las disposiciones legales en materia de higiene y seguridad industrial.

Describe el contenido de las disposiciones legales referentes a la higiene y la seguridad industrial.

Contenidos:

Constitución Nacional, Código Laboral, Código Sanitario, Normas Paraguayas del INTN: NP 155 y 156, Ley N° 1100, Decretos Reglamentarios, Ordenanzas Municipales.



V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:

Para el logro de las capacidades previstas de la asignatura y con el fin de desarrollar las competencias comunicativas, se implementan variadas metodologías y técnicas didácticas, acordes a los conocimientos sobre todo teniendo en cuenta las habilidades y actitudes de los estudiantes. A continuación, se describen las estrategias didácticas a ser utilizadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Clases expositivas.-
- Estudios de casos prácticos y sucesos en empresas.
- Visita a instalaciones industriales de empresas como método práctico de enseñanza. –

VI. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será procesual, según lo establecido en el Sistema de Evaluación de la FCA, donde los estudiantes deben obtener el 60% de la sumatoria de los exámenes parciales, debiendo alcanzar un rendimiento mínimo del 70%, del 100%, de los puntajes asignados para tener derecho a examen final. La evaluación final tendrá una ponderación del 40 %.

Con el propósito de evaluar las capacidades adquiridas por los estudiantes, se aplicarán las siguientes estrategias de evaluación:

- Por Unidad, por medio relatos escritos sobre observaciones de situaciones reales.
- Exposiciones, individuales o grupales, de temas específicos.

VII. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

En el marco de las actividades de extensión, se pretende implementar un proyecto desde la cátedra, vinculando la "Relación entre la formación teórica de los estudiantes de la Carrera Ingeniería Industrial y la práctica profesional en contextos de desempeño reales, desde una experiencia de articulación de asignaturas, como estrategia de participación de estudiantes en proyectos de servicio social.

VIII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:

BÁSICA:

- 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.-



**COMPLEMENTARIA:**

- 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.-

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 304
ÁREA: Complementarias	PRE REQUISITO: Probabilidad y Estadística
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO: Elaboración y Evaluación de Proyectos, Proyecto Final
CARGA HORARIA TOTAL: 64 horas reloj	CRÉDITOS: 6
HORAS TEÓRICAS: 50 %	HORAS PRÁCTICAS: 50%

I. FUNDAMENTACIÓN:

La asignatura Metodología de la Investigación, correspondiente al Plan de Estudios del tercer curso de la Carrera de Ingeniería Industrial, curricular y estructuralmente se configura como materia correlativa que se inicia en el segundo curso, con la asignatura Probabilidad y Estadística; Elaboración y Evaluación de Proyecto, del cuarto curso y, culmina en el quinto curso con la materia Proyecto Final, contribuyendo las mismas al logro del perfil de egreso de la Carrera.

El Programa de Estudio se orienta a desarrollar en los estudiantes, capacidad de análisis e interpretación del proceso de la investigación, su estructuración lógica en la planificación del trabajo de investigación, cuyo tema pertinente a la Carrera o ámbito de intervención profesional demuestre las competencias adquiridas en las asignaturas correlativas, mencionadas.

Atendiendo la naturaleza de la asignatura, la organización de los ejes temáticos y desarrollo de capacidades, se sustentan en horas teórico-prácticas, en coherencia a los contenidos, capacidades, estrategias de enseñanza y estrategias de evaluación previstas en el plan didáctico de la cátedra.

II. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO:

- Interpreta, difunde y aplica conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.
- Trabaja en equipos multidisciplinarios.
- Formula, gestiona y participa en proyectos.



**COMPLEMENTARIA:**

- 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.-

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 304
ÁREA: Complementarias	PRE REQUISITO: Probabilidad y Estadística
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO: Elaboración y Evaluación de Proyectos, Proyecto Final
CARGA HORARIA TOTAL: 64 horas reloj	CRÉDITOS: 6
HORAS TEÓRICAS: 50 %	HORAS PRÁCTICAS: 50%

I. FUNDAMENTACIÓN:

La asignatura Metodología de la Investigación, correspondiente al Plan de Estudios del tercer curso de la Carrera de Ingeniería Industrial, curricular y estructuralmente se configura como materia correlativa que se inicia en el segundo curso, con la asignatura Probabilidad y Estadística; Elaboración y Evaluación de Proyecto, del cuarto curso y, culmina en el quinto curso con la materia Proyecto Final, contribuyendo las mismas al logro del perfil de egreso de la Carrera.

El Programa de Estudio se orienta a desarrollar en los estudiantes, capacidad de análisis e interpretación del proceso de la investigación, su estructuración lógica en la planificación del trabajo de investigación, cuyo tema pertinente a la Carrera o ámbito de intervención profesional demuestre las competencias adquiridas en las asignaturas correlativas, mencionadas.

Atendiendo la naturaleza de la asignatura, la organización de los ejes temáticos y desarrollo de capacidades, se sustentan en horas teórico-prácticas, en coherencia a los contenidos, capacidades, estrategias de enseñanza y estrategias de evaluación previstas en el plan didáctico de la cátedra.

II. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO:

- Interpreta, difunde y aplica conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.
- Trabaja en equipos multidisciplinarios.
- Formula, gestiona y participa en proyectos.



- Demuestra compromiso con la excelencia de la calidad.

III. CAPACIDADES:

- Aplica la metodología científica en el abordaje de investigaciones ligadas al desarrollo del contexto, articulando capacidades de enfoque dialógico-epistémico, en interacción con el entorno, contribuyendo en la solución de problemáticas y necesidades que emergen en el entorno.
- Desarrolla actitud crítica, reflexiva y ética en el proceso de generación y aplicación del conocimiento científico.
- Reflexiona de qué manera la vinculación de la ciencia y la tecnología repercute en el desarrollo del contexto social, ambiental, cultural.
- Valora la importancia de los aportes de la investigación a la solución de problemas del área de la ingeniería industrial.

IV. CONTENIDOS:

UNIDAD I_EJE TEMÁTICO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Capacidades

- Analiza las características del método científico
- Discrimina ente método y metodología.
- Analiza tipos de conocimientos y sus características
- Reflexiona sobre la importancia de la investigación desde una perspectiva científica

Contenidos

- Fundamentación teórica de la investigación
- Investigación. Concepto. Características.
- Método y Metodología. Diferencia. Características.
- Reglas del Método de Investigación. Requisitos
- Conocimiento. Concepto. Tipos de Conocimientos. Diferencia. Características.

UNIDAD II_EJE TEMÁTICO: LA CIENCIA COMO FORMA DEL CONOCIMIENTO

Capacidades

- Interpreta el concepto de ciencia



- Analiza los objetivos y fin de la ciencia.
- Analiza las ciencias fácticas y su abordaje con la realidad empírica
- Comprende la relación entre el sujeto/cognoscente y el objeto/conocido
- Reflexiona sobre la investigación como forma de producción de conocimiento.

Contenidos

- Ciencia. Concepto. Característica. Objetivos
- Descripción y Clasificación de las ciencias
- Ciencia fáctica y formal.
- Características – Fin de la ciencia
- El abordaje científico de la realidad.
- La investigación como forma de producción de conocimiento.
- Las ciencias fácticas y su abordaje de la realidad.
- Aprehensión entre el sujeto/cognoscente y objeto/conocido

UNIDAD III_EJE TEMÁTICO: EL PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Capacidades

- Analiza acerca del origen y antecedentes de la investigación.
- Analiza los pasos básicos para la elección del tema y su delimitación.
- Comprende la estructura del tema de la investigación – recomendaciones – Temas genéricos-específicos.
- Aplica los conocimientos adquiridos en la elección del tema de investigación
- Analiza los aspectos a tener en cuenta para la construcción del problema.
- Adquiere habilidad para la elaboración del planteamiento del problema.
- Discrimina las características entre la formulación y sistematización del problema.
- Analiza la relación existente entre el problema planteado y los objetivos de la investigación.
- Adquiere habilidad para la redacción los objetivos generales y específicos

Contenidos

- Nacimiento del proyecto de investigación
 - o Origen de las investigaciones
 - o Proceso de investigación.
 - o Elección del tema de investigación. Aspectos a considerar.
 - o La selección del tema específico dentro del área temática.



- Búsqueda de posibles temas. Criterios a considerar
- Delimitación y definición del problema.
- Planteo del problema de investigación
 - Planteamiento del problema. Criterios para formular correctamente el problema
 - Objeto de referencia empírica problematizado
 - Formulación y Sistematización del problema del problema. Reglas para su formulación.
 - Qué son los objetivos de investigación. Tipos. Reglas para su elaboración.
 - Criterios para determinar si están bien planteados los objetivos
 - Justificación de la investigación

UNIDAD IV_EJE TEMÁTICO: MARCO TEÓRICO

Capacidades

- Analiza la función del marco teórico
- Comprende la diferencia entre las fuentes de información
- Interpreta los criterios para seleccionar fuentes de información
- Analiza la diferencia entre Marco Teórico – Marco conceptual – Marco Referencial. Estado del Arte.

Contenidos

- Funciones - Elementos.
- Revisión de literatura. Importancia de la revisión.
- Fuente de Información. Clases. Criterios para selección
- Marco Teórico – Marco conceptual – Marco Referencial. Estado del Arte.
- Recomendaciones básicas para citar fuentes según APA
- Recomendaciones ante diversos estados del conocimiento sobre el tema de investigación
- Aplica los conocimientos adquiridos para la construcción del Marco Teórico.

UNIDAD V _EJE TEMÁTICO: HIPÓTESIS

Capacidades

- Analiza concepto, funciones y utilidad de la hipótesis
- Adquiere conocimientos para elaborar hipótesis.
- Analiza la estructura de la operacionalización de las variables
- Comprende la relación entre hipótesis y variables



- Construye la operacionalización de las variables
- Reflexiona sobre la coherencia metodológica para la construcción de la hipótesis y operacionalización de variables.

Contenidos

- Hipótesis. Concepto. Funciones.
- Criterios para su formulación.
- Tipos de hipótesis.
- Estructura de las hipótesis.
- Utilidad de las hipótesis.
- Variable – Concepto – Tipos
- Relaciones entre variables
- Unidad de análisis
- Conceptualización y operacionalización

UNIDAD VI_ EJE TEMÁTICO: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Capacidades

- Analiza en qué consiste el diseño de investigación
- Analiza diseños de investigación, según el nivel de desarrollo del tema de investigación.
- Comprende diferencias entre la investigación cualitativa y cuantitativa, según sus características.

Contenidos

- Diseño experimental y no experimental.
- Enfoques de investigación
- Tipos de investigación según sus objetivos: descriptiva, exploratoria, explicativa, correlacional.

UNIDAD VII_ EJE TEMÁTICO: POBLACIÓN – MUESTRA – MUESTREO

Capacidades

- Analiza en qué consiste la población, muestra, unidad de análisis, muestreo, criterios de inclusión y exclusión.
- Comprende los requisitos a tener en cuenta en la selección de la muestra
- Analiza características, ventajas y desventajas de los muestreos probabilístico y no probabilístico.



- Analiza características del tamaño muestral atendiendo el tipo de investigación.

Contenidos

- Universo: concepto, delimitación
- Muestra. Concepto
- Requisitos
- Unidad de análisis.
- Tipos de muestreo. Probabilístico y no probabilístico
- Tamaño de la muestra y error muestral

UNIDAD VII_ EJE TEMÁTICO: RECOLECCIÓN DE DATOS

Capacidades

- Comprende los pasos para elaborar un instrumento de medición fiable y válido
- Analiza factores que disminuyen la fiabilidad y la validez de los instrumentos
- Analiza características y clases de instrumentos atendiendo el tipo de investigación
- Comprende los procedimientos para construir el instrumento de investigación
- Analiza las técnicas de procesamiento y análisis de datos

Contenidos

- Alcance del término recolección.
- Concepto de métodos, técnicas e instrumentos.
- Tipos de métodos de recolección de datos.
- Instrumentos cualitativos: observación no estructurada o participante - entrevista a profundidad - revisión documental - grupo focal
- Instrumentos cuantitativos: cuestionario estructurado – escala - observación: tipos, requisitos.
- Entrevista: tipos, requisitos. Cuestionario.
- Requisitos de confiabilidad y validez
- Procesamiento de la información
- Análisis de los datos

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:

Para el logro de las capacidades previstas de la asignatura Metodología de la Investigación, se implementarán variadas metodologías y técnicas didácticas, acordes a los conocimientos y, sobre todo teniendo en cuenta las habilidades y actitudes de los estudiantes.

A continuación, se describen las estrategias didácticas a ser utilizadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Expositiva –participativa – Lluvia de ideas
- Método de análisis – síntesis
- Estudio dirigido - participativo
- Investigación bibliográfica.
- Aprendizaje basado en investigación
- Aprendizaje colaborativo
- Tutoría
- Análisis de casos.
- Aprendizaje basado en problema
- Demostración
- Lectura analítica - reflexiva
- Espacios de diálogos

VI. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será procesual, sumatoria con una distribución porcentual del 60% para el proceso y 40% para el producto final global; en ambos casos, el estudiante deberá tener un rendimiento mínimo del 70% de los puntajes asignados para aprobar la materia, siendo la aprobación del proceso de carácter habilitante para la evaluación final global.

Con el propósito de evaluar las competencias del perfil de egreso establecidas para la asignatura y, las capacidades adquiridas por los estudiantes, se aplicarán las siguientes estrategias de evaluación:

- Aprendizaje basado en problemas (APB)
- Aprendizaje basado en la investigación (ABI)
- Análisis de situaciones problemáticas
- Aprendizaje colaborativo
- Portafolio de evidencia.
- Guía de estudio – cuestionario – Esquemas – Mapa conceptual
- Seminario – socialización
- Foro



- Elaboración de anteproyecto de investigación
- Prueba de lápiz y papel

VII. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

En el marco de las actividades de extensión, se pretende implementar un proyecto desde la cátedra, vinculando la “Relación entre la formación teórica de los estudiantes de la Carrera Ingeniería Industrial y la práctica profesional en contextos de desempeño reales, desde una experiencia de articulación de asignaturas, como estrategia de participación de estudiantes en proyectos de servicio social”.

VIII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:

BÁSICAS

- Campoy Aranda, T. J. (2018). Metodología de la investigación científica. Edición Actualizada. Asunción: Marben.
- Corbetta, P. (2007). Metodología y técnicas de investigación social. Madrid: McGrawHill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación. Mexico: Mc Graw Hill.
- López, D.C. y Mejía, L. A. (2017) Una mirada a las estrategias y técnicas didácticas en la educación en ingeniería. Caso Ingeniería Industrial en Colombia. Entre Ciencia e Ingeniería, año 11 (vol 11) – Primer semestre 2017, páginas 123-132. OI: <http://dx.doi.org/10.31908/19098367.3290>.
- Vara-Horna, Aristides (2012). Desde La Idea hasta la sustentación: Siete pasos para una tesis exitosa. Un método efectivo para las ciencias empresariales. Instituto de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos. Universidad de San Martín de Porres. Lima. Manual electrónico disponible en internet: www.aristidesvara.net 451 pp.
- Vieytes, Rut (2004) Metodología de la Investigación en Organizaciones, Mercado y Sociedad, Epistemología y Técnicas. Editorial las Ciencias
- Materiales Didácticos de la asignatura

COMPLEMENTARIAS

- Arias, F. (2012) El proyecto de investigación. Guía para su elaboración. (3ra. Edición). Revisión por Carlos Sabino y Jesús Reyes. Editorial Episteme. Caracas: ORIAL Ediciones.
- Miranda de Alvarenga, E. (2005) 3da. ed. Normas Técnicas de Presentación de Informes Científicos: Tesis, Tesinas y Monografías. Asunción: A4 Diseños. 92 p.
- Sierra Bravo, R. (2007) Técnicas de Investigación Social. Teoría y Ejercicios. Décimocuarta Edición. Madrid España. Thomson Editores Spain



- Supo, J. (2012). Metodología de la Investigación Científica para Ciencias de la Salud. Seminarios de Investigación Científica. Recuperado el 23 de junio de 2019, de <http://seminariosdeinvestigacion.com/sinopsis>

MECÁNICA DE LOS FLUIDOS

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 305
ÁREA: Ciencias de la Ingeniería	PRE REQUISITO: Física I
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO:
CARGA HORARIA TOTAL: 64 horas reloj	CRÉDITOS: 6
HORAS TEÓRICAS: 60 %	HORAS PRÁCTICAS: 40 %

I. FUNDAMENTACIÓN:

La Mecánica de Fluidos es una disciplina fundamental que desempeña un papel crucial en la formación de ingenieros industriales. Esta rama de la mecánica se enfoca en el estudio del comportamiento de los fluidos, abarcando tanto líquidos como gases, y su interacción con sistemas físicos. La inclusión de la Mecánica de Fluidos en el currículo de Ingeniería Industrial se justifica por varias razones que resaltan su importancia y relevancia en la formación de profesionales en este campo.

La Mecánica de Fluidos es esencial para la optimización de los procesos industriales. La eficiencia es un objetivo primordial en la Ingeniería Industrial, y el conocimiento profundo de la Mecánica de Fluidos permite a los ingenieros comprender y manipular el flujo de líquidos y gases en sistemas industriales. Esto, a su vez, contribuye a mejorar la eficiencia operativa, minimizar pérdidas y reducir costos, lo cual es de vital importancia para la competitividad de las empresas y la economía en general.

En resumen, la Mecánica de Fluidos es una disciplina integral y multidisciplinaria que aporta un conjunto de habilidades y conocimientos esenciales para los ingenieros industriales. Su inclusión en el currículo de Ingeniería Industrial prepara a los estudiantes para abordar los desafíos técnicos y de gestión en la industria moderna y los capacita para contribuir al desarrollo sostenible y la optimización de procesos industriales, garantizando así la formación de profesionales competentes y versátiles.

II. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO:

- Demuestra responsabilidad social, profesional y ética en las actividades emprendidas, buscando permanentemente el mejoramiento de la calidad de vida, buscando permanentemente el buen vivir del contexto.
- Formula, gestiona y participa en proyectos.
- Identifica, analiza, formula y resuelve problemas de ingeniería relacionados con la



- Supo, J. (2012). Metodología de la Investigación Científica para Ciencias de la Salud. Seminarios de Investigación Científica. Recuperado el 23 de junio de 2019, de <http://seminariosdeinvestigacion.com/sinopsis>

MECÁNICA DE LOS FLUIDOS

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 305
ÁREA: Ciencias de la Ingeniería	PRE REQUISITO: Física I
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO:
CARGA HORARIA TOTAL: 64 horas reloj	CRÉDITOS: 6
HORAS TEÓRICAS: 60 %	HORAS PRÁCTICAS: 40 %

I. FUNDAMENTACIÓN:

La Mecánica de Fluidos es una disciplina fundamental que desempeña un papel crucial en la formación de ingenieros industriales. Esta rama de la mecánica se enfoca en el estudio del comportamiento de los fluidos, abarcando tanto líquidos como gases, y su interacción con sistemas físicos. La inclusión de la Mecánica de Fluidos en el currículo de Ingeniería Industrial se justifica por varias razones que resaltan su importancia y relevancia en la formación de profesionales en este campo.

La Mecánica de Fluidos es esencial para la optimización de los procesos industriales. La eficiencia es un objetivo primordial en la Ingeniería Industrial, y el conocimiento profundo de la Mecánica de Fluidos permite a los ingenieros comprender y manipular el flujo de líquidos y gases en sistemas industriales. Esto, a su vez, contribuye a mejorar la eficiencia operativa, minimizar pérdidas y reducir costos, lo cual es de vital importancia para la competitividad de las empresas y la economía en general.

En resumen, la Mecánica de Fluidos es una disciplina integral y multidisciplinaria que aporta un conjunto de habilidades y conocimientos esenciales para los ingenieros industriales. Su inclusión en el currículo de Ingeniería Industrial prepara a los estudiantes para abordar los desafíos técnicos y de gestión en la industria moderna y los capacita para contribuir al desarrollo sostenible y la optimización de procesos industriales, garantizando así la formación de profesionales competentes y versátiles.

II. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO:

- Demuestra responsabilidad social, profesional y ética en las actividades emprendidas, buscando permanentemente el mejoramiento de la calidad de vida, buscando permanentemente el buen vivir del contexto.
- Formula, gestiona y participa en proyectos.
- Identifica, analiza, formula y resuelve problemas de ingeniería relacionados con la



producción y la optimización de recursos.

- Planifica, ejecuta, supervisa, coordina y evalúa proyectos, obras y servicios de ingeniería en el área de su especialidad
- Supervisa la operación y mantenimiento de sistemas en el área de la Ingeniería Industrial.

III. CAPACIDADES:

- Analiza propiedades fundamentales de los fluidos, como viscosidad, densidad, presión y velocidad para realizar cálculos y predecir, el flujo a través de una tubería o la resistencia al movimiento de un fluido, en función de estas propiedades.
- Aplica las ecuaciones de continuidad y la ecuación de Bernoulli para entender cómo se comporta el fluido en sistemas de transporte, identificar posibles pérdidas de energía y diseñar sistemas eficientes. Este objetivo se centra en la capacidad de resolver problemas de flujo y presión en sistemas de tuberías industriales.

IV. CONTENIDOS:

UNIDAD I – INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA DE FLUIDOS

Capacidades:

Analiza el comportamiento de los fluidos, ya sean líquidos o gases, en diversas situaciones y condiciones de manera a comprender los principios fundamentales que rigen el flujo de fluidos, la presión, la velocidad, la viscosidad y otros parámetros relevantes.

Aplica los principios de la mecánica de fluidos en la resolución de problemas prácticos, como la determinación de caudales, pérdida de carga, eficiencia de sistemas de bombeo, diseño de conductos y tuberías, entre otros.

Contenidos:

Definición de un fluido – Objetivo de la mecánica de fluidos – Ecuaciones básicas – Métodos de análisis – Dimensiones y Unidades – Sistemas de dimensiones y de Unidades – – Conversión de un sistema a otro.

UNIDAD II – PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS

Capacidades:

Analiza propiedades como la viscosidad, la densidad, la presión y el flujo, y aplicar principios fundamentales de la Mecánica de Fluidos para describir y predecir el comportamiento de los fluidos en sistemas físicos.

Contenidos:

– Distinción entre un sólido y un fluido entre gas y un líquido - Peso específico – Densidad específica o absoluta – Densidad relativa – Fluido compresible e incompresible – Tensión superficial. . Fluido Ideal – Real Viscosidad absoluta y cinemática . Resolución de problemas, Conceptos fundamentales —Fluido Newtoniano – Fluido no Newtoniano.



UNIDAD III – ESTÁTICA DE FLUIDOS

Capacidades:

Analiza la relación entre la altura de un fluido y la presión, para calcular la presión en diferentes puntos de un fluido en reposo y entender cómo factores como la densidad y la gravedad influyen en este fenómeno.

Analiza los conceptos de presión absoluta y manométrica y su aplicación en la resolución de problemas, para calcular la presión dentro de un fluido o un objeto sumergido utilizando el principio de Arquímedes y ser capaces de aplicar estos conceptos en contextos como la flotación de objetos, la medición de presión con manómetros y la resolución de problemas relacionados con la variación de presión en fluidos en reposo.

Contenidos:

Experiencia de Torricelli y la Presión atmosférica, Presión absoluta y manométrica – Definición y propiedades – Unidades de presión – Variación de presión de un fluido en reposo – Presión expresada como altura de un fluido - Instrumentos de medición manómetros. Principio de Arquímedes Empuje y Flotación. Resolución de problemas.

UNIDAD IV – HIDROSTÁTICA

Capacidades:

Analiza la ecuación fundamental de la hidrostática y su aplicación en la medición de presiones en fluidos en reposo, para calcular la presión hidrostática sobre superficies planas y curvas sumergidas en un fluido, así como comprender la relación entre la profundidad, la densidad del fluido y la gravedad en el cálculo de la presión.

Aplica los conceptos de fuerza resultante y su punto de aplicación en superficies sumergidas en la resolución de problemas prácticos que involucran la traslación y rotación de masas fluidas.

Contenidos:

Ecuación fundamental de la hidrostática – Medición de presiones – Presión hidrostática sobre una superficie plana y curva – Ecuación para la fuerza de presión y su punto de aplicación sobre una superficie sumergida – Fuerza Resultante sobre una superficie sumergida – Su punto de aplicación - Resolución de problemas – Traslación y rotación de masas fluidas.

UNIDAD V – PRINCIPIOS BÁSICOS DEL FLUJO FLUIDO

Capacidades:

Analiza los conceptos fundamentales del flujo de fluidos, como los tipos de flujo (laminar y turbulento), líneas de corriente, caudal, flujo de masa, y la ecuación de continuidad. Esto incluye la capacidad de distinguir entre flujo unidimensional, bidimensional y tridimensional.



y resolver problemas prácticos relacionados con la conservación de la masa y el flujo de fluidos.

Aplica las ecuaciones de Bernoulli para un fluido ideal y comprender cómo se relacionan la energía cinética, la energía potencial y la energía de presión en un flujo. Además de interpretar y trazar líneas de energía total y alturas piezométricas en sistemas de fluidos y resolver problemas que requieran la aplicación de estas ecuaciones y conceptos.

Contenidos:

Tipos de flujo - Líneas de corriente y tubos de corriente – Flujo laminar y turbulento – Definición de caudal, flujo masa – Ecuación de continuidad – Conceptos fundamentales – Flujo Uni , Bi y Tridimensional – Ecuaciones de Bernoulli para un fluido ideal – Líneas de energía totales – Líneas de alturas piezométricas . Resumen de los objetivos- Resolución de problemas.

UNIDAD VI – Consideraciones Energéticas en el flujo estacionario**Capacidades:**

Analiza los principios de conservación de energía en el flujo de fluidos y aplicar la ecuación general de la energía para el flujo estacionario de cualquier fluido y las ecuaciones de la energía para fluidos incompresibles, como el teorema de Bernoulli, en la resolución de problemas que involucren el cálculo de la presión, la carga y la potencia en sistemas de flujo de fluidos.

Analiza las condiciones que pueden llevar a la cavitación y comprender sus efectos negativos en las bombas, válvulas y otros componentes de sistemas de fluidos, las medidas preventivas y las soluciones para evitar o mitigar la cavitación en aplicaciones prácticas

Contenidos:

Energía cinética de un flujo en movimiento – Energía potencial -Energía interna -Flujo de fluidos en tubería – Ecuación general de la energía para el flujo estacionario de cualquier fluido -Ecuaciones de La energía para flujo estacionario de fluidos incompresibles y el teorema de Bernoulli. Presión en el flujo fluido – Carga – Potencia en el flujo fluido - Cavitación

UNIDAD VII: FLUJO INCOMPRESIBLE ESTACIONARIO EN CONDUCTOS**Capacidades:**

Analiza las diferencias entre el flujo laminar y el flujo turbulento, así como la capacidad de determinar cuándo ocurre cada tipo de flujo, la capa límite laminar y turbulenta y cómo el número de Reynolds, un parámetro adimensional, se utiliza para caracterizar el tipo de flujo en un sistema.

Calcula las pérdidas primarias en conductos cerrados y su influencia en la eficiencia de sistemas de transporte de fluidos, aplicando la ecuación general de pérdidas primarias, así como la ecuación de Darcy y Weisbach, y calcular el coeficiente de pérdidas primarias.



Contenidos:

Flujo laminar y turbulento — Capa límite laminar y turbulenta- El n° de Reynolds con parámetro adimensional – N° crítico de Reynolds – Capa límite - Desprendimiento de la capa límite – Pérdidas primarias en conductos cerrados – Ecuación general de las pérdidas primarias – Ecuación de Darcy y Weisbach – Cálculo del coeficiente de pérdidas primarias – Diagrama de Moody – Diámetro económico de una tubería.

UNIDAD VIII : SEMEJANZA Y ANÁLISIS DIMENSIONAL – SEMEJANZA DE MODELOS**Capacidades:**

Aplica los principios de semejanza geométrica y cinemática en la mecánica de fluidos, para establecer relaciones de escala entre diferentes sistemas y entender cómo los parámetros como el número de Euler, el número de Froude, el número de Reynolds, el número de Mach y el número de Weber están relacionados con la dinámica de los fluidos.

Resuelve problemas relacionados con los números adimensionales, como el número de Reynolds, el número de Mach, el número de Weber, etc, en cálculos prácticos y aplicarlos para analizar situaciones en la mecánica de fluidos.

Contenidos:

Semejanza geométrica- Cinemática -Dinámica – Relación de escala Número de Euler
Número de Froude – Número de Froude – Número de Reynolds – Número de Mach - Número de Weber - Ejercicios de aplicación y problemas propuestos

V. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:

Para el logro de las capacidades previstas de la asignatura y con el fin de desarrollar las competencias comunicativas, se implementan variadas metodologías y técnicas didácticas, acordes a los conocimientos sobre todo teniendo en cuenta las habilidades y actitudes de los estudiantes.

A continuación, se describen las estrategias didácticas a ser utilizadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Aula Invertida
- Contrato didáctico.
- Seminario
- Estudio dirigido
- Estudio de casos
- Investigación bibliográfica
- Tutorías



VI. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE:

Para el logro de las capacidades previstas de la asignatura y con el fin de desarrollar las competencias comunicativas, se implementan variadas metodologías y técnicas didácticas, acordes a los conocimientos sobre todo teniendo en cuenta las habilidades y actitudes de los estudiantes.

A continuación, se describen las estrategias didácticas a ser utilizadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Aula Invertida
- Contrato didáctico.
- Seminario
- Estudio dirigido
- Estudio de casos
- Investigación bibliográfica
- Tutorías
- Visitas técnicas
- Prácticas de laboratorio

VII. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN Y DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA ASOCIADAS A LA CARRERA

El proyecto de extensión se ajustara a la línea "transferencia de conocimientos hacia adentro o hacia fuera de la Universidad" y consistirá en la transferencia de conocimiento proporcionado por la cátedra, en los proyectos de extensión que la carrera desarrolla en la comunidad circundante

VIII. BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA:

- Franzini, J. B., & Finnemore, E. J. (1990). Mecánica de fluidos con aplicaciones en ingeniería (9ª edición en español). McGraw-Hill.
- Cencel Y.A. Cimbala J.M. (2012). Mecánica de los Fluidos fundamentos y Aplicaciones (2º edición). McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. Mexico.
- White Frank M. (2008). Mecánica de Fluido (sexta edición). McGraw-Hill Interamericana Editores S.A. España.
- Barrero Ripoll A., Pérez M. (2005). Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de los Fluidos.





0000180

COMPLEMENTARIAIA:

- Giles, R. V. (1989). Mecánica de fluidos e hidráulica (2ª edición). McGraw-Hill.
- Fox, R. W., McDonald, A. T., & Pritchard, P. J. (2001). Introducción a la Mecánica de los Fluidos. McGraw-Hill/Interamericana S.A. México.

ELECTROTECNIA

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 306
ÁREA: Ciencias de la Ingeniería	PRE-REQUISITO: Física II
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO: Instalaciones Eléctricas Industriales, Electrónica e Instrumentación
CARGA HORARIA TOTAL: 64 horas reloj	CRÉDITOS: 6
HORAS TEÓRICAS: 60%	HORAS PRÁCTICAS: 40%

I. FUNDAMENTACIÓN:

La asignatura de Electrotecnia se incluye en la carrera de Ingeniería Industrial para proporcionar a los estudiantes una base sólida en conceptos eléctricos esenciales y su aplicación en la industria. Esta asignatura es de naturaleza teórico-práctica, contribuyendo al desarrollo del perfil profesional al capacitar a los futuros ingenieros industriales para comprender y trabajar con sistemas eléctricos y electrónicos en un entorno industrial. A través de las unidades temáticas propuestas, los estudiantes adquirirán habilidades en el análisis y diseño de circuitos eléctricos, comprenderán la importancia de la eficiencia energética y podrán aplicar conocimientos en sistemas de energía renovable, lo que es esencial en la búsqueda de un desarrollo sostenible. Los laboratorios prácticos y la investigación en esta área refuerzan la formación integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar desafíos tecnológicos actuales y futuros en la industria.

II. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO:

- Utiliza tecnologías de la información y de la comunicación.
- Identifica, analiza, formula y resuelve problemas de ingeniería relacionados con la producción y la optimización de recursos.
- Utiliza en la práctica de la ingeniería técnicas y herramientas tecnológicas actuales
- Posee capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.
- Actúa con espíritu emprendedor, creativo e innovador en las actividades inherentes a la profesión.





0000180

COMPLEMENTARIAIA:

- Giles, R. V. (1989). Mecánica de fluidos e hidráulica (2ª edición). McGraw-Hill.
- Fox, R. W., McDonald, A. T., & Pritchard, P. J. (2001). Introducción a la Mecánica de los Fluidos. McGraw-Hill/Interamericana S.A. México.

ELECTROTECNIA

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 306
ÁREA: Ciencias de la Ingeniería	PRE-REQUISITO: Física II
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO: Instalaciones Eléctricas Industriales, Electrónica e Instrumentación
CARGA HORARIA TOTAL: 64 horas reloj	CRÉDITOS: 6
HORAS TEÓRICAS: 60%	HORAS PRÁCTICAS: 40%

I. FUNDAMENTACIÓN:

La asignatura de Electrotecnia se incluye en la carrera de Ingeniería Industrial para proporcionar a los estudiantes una base sólida en conceptos eléctricos esenciales y su aplicación en la industria. Esta asignatura es de naturaleza teórico-práctica, contribuyendo al desarrollo del perfil profesional al capacitar a los futuros ingenieros industriales para comprender y trabajar con sistemas eléctricos y electrónicos en un entorno industrial. A través de las unidades temáticas propuestas, los estudiantes adquirirán habilidades en el análisis y diseño de circuitos eléctricos, comprenderán la importancia de la eficiencia energética y podrán aplicar conocimientos en sistemas de energía renovable, lo que es esencial en la búsqueda de un desarrollo sostenible. Los laboratorios prácticos y la investigación en esta área refuerzan la formación integral de los estudiantes, preparándolos para enfrentar desafíos tecnológicos actuales y futuros en la industria.

II. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO:

- Utiliza tecnologías de la información y de la comunicación.
- Identifica, analiza, formula y resuelve problemas de ingeniería relacionados con la producción y la optimización de recursos.
- Utiliza en la práctica de la ingeniería técnicas y herramientas tecnológicas actuales
- Posee capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.
- Actúa con espíritu emprendedor, creativo e innovador en las actividades inherentes a la profesión.



III. CAPACIDADES:

- Analiza los conceptos fundamentales de la electrotecnia, incluyendo la electricidad, el magnetismo, los circuitos eléctricos y la electrónica para la formulación de soluciones a situaciones problemáticas de índole eléctrico, utilizando sus conocimientos.
- Diseña y ejecuta ensayos eléctricos, para verificar el funcionamiento de los circuitos eléctricos y electrónicos.
- Aplica pensamientos lógicos en el diseño de circuitos eléctricos, para garantizar su funcionamiento correcto.
- Integra conceptos ambientales en los proyectos eléctricos, para garantizar su sostenibilidad.
- Planifica y coordina proyectos eléctricos, garantizando el éxito y comunicando los resultados técnicos, de forma clara y efectiva.
- Fomenta la responsabilidad social en los proyectos eléctricos, para garantizar su impacto positivo en la sociedad.

IV. CONTENIDOS:

Unidad 1: Fundamentos de Electrotecnia

Capacidad:

- Interpreta los conceptos fundamentales de electrotecnia, aplicándolos a la resolución de problemas de circuitos eléctricos.

Contenidos:

Introducción a la Electrotecnia

Generador de CA: conceptos básicos

Cargas resistivas en CA

Cargas inductivas y capacitivas en CA

Impedancia en CA

Unidad 2: Análisis de Circuitos en CC

Capacidad:

Realiza un análisis de circuitos en corriente continua (CC) con el fin de comprender y aplicar los principios fundamentales de la electricidad, voltaje, corriente y resistencia para diseñar, diagnosticar y solucionar problemas en circuitos eléctricos, permitiendo así la creación y mantenimiento de sistemas eléctricos seguros y eficientes en una variedad de aplicaciones prácticas.

Contenidos:





Técnicas de Resolución de Circuitos en Corriente Continua (CC)

Ley de Ohm y su aplicación en CC

Análisis de circuitos en serie y en paralelo en CC

Métodos de resolución de circuitos, como el método de nodos y el método de mallas, en CC

Laboratorios Prácticos en CC

Experimentos prácticos para reforzar los conceptos de análisis en CC

Medición y comprobación de parámetros en circuitos de CC

UNIDAD 3: ANÁLISIS DE CIRCUITOS EN CA

Capacidad:

Resuelve problemas de circuitos eléctricos de CA, de forma eficiente y eficaz, utilizando los conceptos fundamentales de electrotecnia, el razonamiento lógico y la creatividad.

Contenidos:

Análisis de circuitos en CA: introducción

Métodos de los nudos y de las mallas

Teoremas y leyes fundamentales

Ejercicios de análisis de circuitos

Unidad 4: Circuitos Trifásicos

Capacidad:

Analiza y aplica los conceptos de circuitos trifásicos para el diseño, operación y mantenimiento eficiente de sistemas de energía eléctrica trifásica, con un enfoque en la distribución de energía industrial, motores eléctricos y sistemas de potencia, asegurando un suministro eléctrico estable y eficaz en diversas aplicaciones industriales y comerciales.

Contenidos:

Sistemas trifásicos: principios

Potencia activa y reactiva en sistemas trifásicos

Conversión estrella-triángulo

Coseno Φ (factor de potencia)

UNIDAD 5: CIRCUITOS MAGNÉTICOS Y TRANSFORMADORES

Capacidad:

Desarrolla soluciones eléctricas a problemas prácticos en circuitos magnéticos y transformadores, utilizando los conceptos fundamentales de electrotecnia, el razonamiento lógico, la creatividad y teniendo en cuenta los aspectos ambientales.



Contenidos:

Circuitos magnéticos: conceptos básicos

Funcionamiento de transformadores

Conexiones y características constructivas de transformadores

Ejemplos de aplicaciones de transformadores

UNIDAD 6: MÁQUINAS ROTATIVAS**Capacidad:**

Analiza el funcionamiento, diseño, operación y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas, incluyendo motores y generadores, con el fin de aplicar estos conocimientos en la selección, instalación y optimización de sistemas de accionamiento y generación de energía eléctrica, garantizando un rendimiento eficiente y confiable en diversas aplicaciones industriales y comerciales.

Contenido:

Introducción a máquinas rotativas

Máquinas sincrónicas: funcionamiento y aplicaciones

Motores de inducción: principios y aplicaciones

UNIDAD 7: MÁQUINAS EN CORRIENTE CONTINUA (CC)**Capacidad:**

Analiza los principios fundamentales que rigen el funcionamiento de las máquinas eléctricas en corriente continua (CC), explorando sus aplicaciones y características clave en sistemas de energía eléctrica.

Contenido:

Máquinas en CC: conceptos fundamentales

Motores de CC: tipos y aplicaciones

Regulación de velocidad en motores de CC

UNIDAD 8: MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA (CA)**Capacidad:**

Analiza los principios electromagnéticos de los motores de corriente alterna (CA), abordando los diferentes tipos de motores de CA, tanto monofásicos como trifásicos, y explorando las técnicas de control de velocidad utilizadas en estos motores para comprender su funcionamiento y aplicaciones en diversos contextos industriales y comerciales.

Contenido:

Motores de CA: introducción

Tipos de motores de CA (monofásicos y trifásicos)

Control de velocidad en motores de CA



UNIDAD 9: CONTROL Y APLICACIONES AVANZADAS**Capacidad:**

Desarrolla soluciones avanzadas de control de motores eléctricos mediante el uso de variadores de frecuencia (VFD) para optimizar aplicaciones industriales de electrónica de potencia

Contenido:

Control de motores eléctricos

Variadores de frecuencia (VFD)

Aplicaciones industriales avanzadas de electrónica de potencia

UNIDAD 10: ENERGÍAS RENOVABLES Y ELECTROTECNIA MODERNA**Capacidad:**

Fomenta la aplicación efectiva de las energías renovables al explorar sistemas de generación, integración en la red eléctrica y conceptos avanzados de electrotecnia moderna.

Contenidos:

Introducción a las energías renovables

Sistemas de generación de energía renovable

Integración de energías renovables en la red eléctrica

Electrotecnia moderna y conceptos avanzados

Contenido adicional

Ejercicios prácticos y resolución de problemas relacionados con los conceptos presentados.

Estudios de casos que demuestren la aplicación de los conocimientos en situaciones reales.

Experimentos de laboratorio relacionados con los temas tratados.

Investigación actual y avances tecnológicos en el campo de la electrotecnia.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:

Para el logro de las capacidades previstas de la asignatura y con el fin de desarrollar las competencias comunicativas, se implementan variadas metodologías y técnicas didácticas, acordes a los conocimientos sobre todo teniendo en cuenta las habilidades y actitudes de los estudiantes.

A continuación, se describen las estrategias didácticas a ser utilizadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje:

Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Aprendizaje colaborativo

Aula Invertida

Diálogo reflexivo



Estudio de casos

Estudio dirigido

Investigación bibliográfica

Seminario

VI. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será procesual, según lo establecido en el Sistema de Evaluación de la FCA, donde los estudiantes deben obtener el 60% de la sumatoria de los exámenes parciales, debiendo alcanzar un rendimiento mínimo del 70%, del 100%, de los puntajes asignados para tener derecho a examen final. La evaluación final tendrá una ponderación del 40 %.

Con el propósito de evaluar las capacidades adquiridas por los estudiantes, se aplicarán las siguientes estrategias de evaluación:

Exposición oral y escrita

Portafolio

Presentaciones y discusiones en grupo

Producción escrita

Pruebas de lápiz y papel

Rúbrica

Trabajo de aprendizaje autónomo y colaborativo

VII. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN Y DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA ASOCIADAS A LA CARRERA

En el marco de las actividades de extensión, se pretende implementar un proyecto desde la cátedra, vinculando la relación entre la formación teórica de los estudiantes de la Carrera Ingeniería Industrial y la práctica profesional en contextos de desempeño reales, como estrategia de participación de estudiantes en proyectos de servicio social, como el desarrollo de programas de talleres de apoyo a estudiantes de nivel medio, profesionales y otros interesados a fin de reforzar sus conocimientos en el área de la electrotecnia.

VIII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:

BÁSICAS

- Alexander, N. (2006). Circuitos Electricos. McGraw-Hill Companies.
- Boylestad, R. L. (2011). Introducción al análisis de circuitos (12a ed.). PEARSON EDUCACIÓN
- Floyd, T. L. (2007). Principios de circuitos eléctricos. PEARSON
- Hayt Jr., W. H., Kemmerly, J. E., & Durbin, S. M. (2007). Análisis de circuitos en ingeniería (7a ed.). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Izquierdo, S. C. (2015). ELECTROTECNIA: CIRCUITOS ELÉCTRICOS.
- Usaola García, J., & Moreno López de Saá, M. A. (2002). Circuitos Eléctricos (Problemas y Ejercicios Resueltos). Prentice Hall.



COMPLEMENTARIAS 3.

- Bachiller Soler, A., Cano González, R., & Moreno Alonso, N. Circuitos trifásicos: Problemas resueltos. Ediciones Díaz de Santos, S.A. ISBN-13: 978-84-9969-029-2
- Dorf, R. C., & Svoboda, J. A. (2011). Circuitos eléctricos.
- Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. O. (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos.

MECÁNICA RACIONAL

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 307
ÁREA: Ciencias de la Ingeniería	PRE REQUISITO: Física I
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO: Tecnología Mecánica
CARGA HORARIA TOTAL: 85 horas reloj	CRÉDITOS: 9
HORAS TEÓRICAS: 50%	HORAS PRÁCTICAS: 50 %

I. FUNDAMENTACIÓN:

El estudio de la Mecánica Racional o Vectorial, al pertenecer al área de las Ciencias Básicas, es fundamental y pre-requisito para otras asignaturas tanto de Ciencias Básicas y de Ciencias de la Ingeniería, tales como Resistencia de Materiales, Mecánica de los Fluidos, Mecánica de Materiales, etc.

La Mecánica Vectorial es además considerada una Ciencia Aplicada y en este sentido, ayudará al alumno a identificar, analizar, formular y resolver problemas de ingeniería relacionados con la producción de bienes y servicios en un marco competitivo y con responsabilidad social.

Por lo anterior, tanto la Estática como la Dinámica trasladan a la vida cotidiana los conceptos tan abstractos como masa, fuerza etc., que darán al estudiante la experiencia necesaria para colaborar con su desarrollo profesional.

II. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO:

- Trabaja en equipos multidisciplinarios.
- Demuestra responsabilidad social, profesional y ética en las actividades emprendidas, buscando permanentemente el mejoramiento de la calidad de vida, buscando permanentemente el buen vivir del contexto.
- Planifica, ejecuta, supervisa, coordina y evalúa proyectos, obras y servicios de ingeniería en el área de su especialidad.
- Interpreta, difunde y aplica conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.



COMPLEMENTARIAS 3.

- Bachiller Soler, A., Cano González, R., & Moreno Alonso, N. Circuitos trifásicos: Problemas resueltos. Ediciones Díaz de Santos, S.A. ISBN-13: 978-84-9969-029-2
- Dorf, R. C., & Svoboda, J. A. (2011). Circuitos eléctricos.
- Alexander, C. K., & Sadiku, M. N. O. (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos.

MECÁNICA RACIONAL

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 307
ÁREA: Ciencias de la Ingeniería	PRE REQUISITO: Física I
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO: Tecnología Mecánica
CARGA HORARIA TOTAL: 85 horas reloj	CRÉDITOS: 9
HORAS TEÓRICAS: 50%	HORAS PRÁCTICAS: 50 %

I. FUNDAMENTACIÓN:

El estudio de la Mecánica Racional o Vectorial, al pertenecer al área de las Ciencias Básicas, es fundamental y pre-requisito para otras asignaturas tanto de Ciencias Básicas y de Ciencias de la Ingeniería, tales como Resistencia de Materiales, Mecánica de los Fluidos, Mecánica de Materiales, etc.

La Mecánica Vectorial es además considerada una Ciencia Aplicada y en este sentido, ayudará al alumno a identificar, analizar, formular y resolver problemas de ingeniería relacionados con la producción de bienes y servicios en un marco competitivo y con responsabilidad social.

Por lo anterior, tanto la Estática como la Dinámica trasladan a la vida cotidiana los conceptos tan abstractos como masa, fuerza etc., que darán al estudiante la experiencia necesaria para colaborar con su desarrollo profesional.

II. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO:

- Trabaja en equipos multidisciplinarios.
- Demuestra responsabilidad social, profesional y ética en las actividades emprendidas, buscando permanentemente el mejoramiento de la calidad de vida, buscando permanentemente el buen vivir del contexto.
- Planifica, ejecuta, supervisa, coordina y evalúa proyectos, obras y servicios de ingeniería en el área de su especialidad.
- Interpreta, difunde y aplica conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad.





- Identifica, analiza, formula y resuelve problemas de ingeniería relacionados con la producción y la optimización de recursos.

III. CAPACIDADES:

- Aplica los algoritmos de operaciones con vectores para cada caso de un problema planteado, empleando los conceptos básicos y los principios fundamentales de la Mecánica.
- Analiza situaciones de fuerzas en el espacio y aplica los postulados en la resolución de problemas de Mecánica Racional.
- Se desempeña en el contexto social de manera colaborativa con sus pares.

IV. CONTENIDOS:

UNIDAD 1. ESTÁTICA.

CAPACIDAD:

Analiza los principios y conceptos fundamentales de la mecánica para su comprensión y aplicación práctica.

CONTENIDOS:

- Introducción.
- Definición de la Mecánica.
- Principios y Conceptos fundamentales.
- Sistemas de Unidades.
- Conversiones.

UNIDAD 2. ESTÁTICA DE PARTÍCULAS.

CAPACIDAD:

Aplica los conceptos básicos y los principios fundamentales de operaciones con vectores en la resolución de problemas de estática de partículas.

CONTENIDOS:

- Estática de Partículas.
- Fuerzas en el Plano.
- Resultante de Fuerzas.
- Vectores.
- Operaciones.
- Fuerzas concurrentes.
- Descomposición.
- Componentes Rectangulares.
- Vectores Unitarios.
- Equilibrio de una Partícula.



- Diagrama de Cuerpo Libre.
- Fuerzas en el Espacio.
- Componentes Rectangulares de Fuerzas Espaciales.
- Equilibrio de una Partícula en el Espacio.

UNIDAD 3: CUERPOS RÍGIDOS.

CAPACIDAD:

Demuestra que un sistema de fuerzas puede transformarse a otro equivalente en situaciones planteadas en la Mecánica Racional.

CONTENIDOS:

- Sistemas Equivalentes de Fuerzas.
- Cuerpos Rígidos.
- Fuerzas Internas y Externas.
- Fuerzas Equivalentes.
- Momento de una Fuerza respecto a un Punto.
- Componentes Rectangulares del Momento.
- Par de Fuerzas.
- Momento de un Par.
- Pares Equivalentes.
- Reducción de un Sistema de Fuerzas.

UNIDAD 4: EQUILIBRIOS DE CUERPOS RÍGIDOS.

CAPACIDAD:

Analiza el estado de equilibrio de elementos, estructurales y piezas de máquinas, a través del aislamiento o diagrama de cuerpo libre donde se ponen de manifiesto las fuerzas reactivas generadas por las restricciones o vínculos y aplica las mismas en la solución de problemas.

CONTENIDOS:

- Equilibrio de Cuerpos Rígidos.
- Diagrama del Cuerpo Libre.
- Reacciones en Puntos de Apoyo y Conexiones de Estructura Bidimensional.
- Grados de Libertad.
- Reacciones Estáticamente Indeterminadas.
- Restricciones Parciales.
- Problemas de Vínculos y Apoyos.



UNIDAD 5: ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS.**CAPACIDAD:**

Analiza los tipos de cargas a las que están sometidas las armaduras por los diferentes métodos y su aplicación en la solución de problemas estructurales.

CONTENIDOS:

- Análisis de Estructuras.
- Armaduras.
- Clasificación.
- Método de los Nudos.
- Método de las Secciones.
- Armaduras Compuestas Planas.
- Bastidores.

UNIDAD 6: FRICCIÓN.**CAPACIDAD:**

Analiza las teorías, leyes y tipos de rozamiento para su aplicación en la solución de problemas mecánicos.

CONTENIDOS:

- Teorías de Rozamiento.
- Tipos de Rozamiento.
- Coeficientes de Rozamiento.
- Ángulos de Rozamiento.
- Leyes de Rozamiento.

UNIDAD 7: FUERZAS DISTRIBUIDAS ESTÁTICA.**CAPACIDAD:**

Demuestra los valores de centros de gravedad a través del método de integración.

CONTENIDOS:

- Centroides y Centros de Gravedad.
- Peso de un Punto Material.
- Peso de un Sistema Material.
- Centro de Gravedad o Centro de Masa.
- Centro de Gravedad de un Cuerpo Bidimensional.
- Centro de Gravedad de Áreas.
- Placas.
- Centroides de Volumen.





0000198

- Cuerpos Compuestos.
- Momento de Primer Orden.
- Teorema de Guldin-Pappus.

UNIDAD 8: FUERZAS EN VIGA.

CAPACIDAD:

Analiza las cargas y esfuerzos a las que están sometidas las vigas aplicando los principios y fundamentos de la estática de los cuerpos rígidos para la solución de problemas.

CONTENIDO:

- Cargas Distribuidas sobre Vigas.
- Fuerzas sobre Superficies Sumergidas.
- Fuerzas Internas en Barras.
- Diferentes Tipos de Cargas y Apoyos.
- Fuerza Cortante y Momento de Flexión en Vigas.
- Diagrama de Fuerza Cortante y Momento de Flexión.

UNIDAD 9: FUERZAS DISTRIBUIDAS DINÁMICA.

CAPACIDAD:

Analiza los diferentes momentos de inercia a la que están sometidos los cuerpos rígidos y la aplicación de los mismos en la solución de problemas mecánicos.

CONTENIDO:

- Momentos de Inercia.
- Momento de Inercia de Áreas.
- Radio de Giro de Áreas.
- Teoremas de los Ejes Paralelos.
- Momento de Inercia de Áreas Compuestas.
- Producto de Inercia de Áreas.
- Ejes Principales y Momentos Principales de Inercia.
- Círculo de Mohr.

UNIDAD 10: DINÁMICA.

CAPACIDAD:

Aplica los conceptos y principios de la dinámica, en la solución de problemas.

CONTENIDOS:

- Introducción a la Cinemática.
- Definiciones del Movimiento de un Punto.



- Movimiento Rectilíneo de Partículas.
- Posición, Velocidad, Aceleración.
- Movimiento Rectilíneo Uniforme.
- Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado.
- Movimiento de Varias Partículas.
- Movimiento Curvilíneo.
- Movimiento Curvilíneo de Partículas.
- Componentes Rectangulares de la Velocidad y la Aceleración.
- Movimiento Relativo a un sistema en Movimiento de Translación.
- Componentes Tangencial Normal y Radial.

UNIDAD 11: CINEMÁTICA DE PARTÍCULAS.

CAPACIDAD:

Relaciona el desplazamiento, la velocidad, la aceleración y el tiempo para determinar cómo actúan las fuerzas sobre el cuerpo.

CONTENIDOS:

- Segunda Ley del Movimiento de Newton.
- Momentum Lineal de una Partícula.
- Tasa de Cambio del Momentum Lineal.
- Ecuaciones del Movimiento.
- Equilibrio Dinámico.
- Cantidad de Movimiento Angular de una Partícula.
- Razón del Cambio de la Cantidad de Movimiento Angular.
- Movimiento bajo la Acción de una Fuerza Central.
- Conservación de la Cantidad de Movimiento Angular.

UNIDAD 12: CINÉTICA DE PARTÍCULAS.

CAPACIDAD:

Relaciona las fuerzas que actúan sobre un cuerpo para predecir el movimiento ocasionado por diferentes fuerzas, en la resolución de problemas de cinética de partículas.

CONTENIDOS:

- Métodos de la Energía y la Cantidad de Movimiento.
- Trabajo realizado por una Fuerza.
- Energía Cinética de una Partícula.
- Principio del Trabajo y la Energía.
- Aplicaciones del Principio del Trabajo y la Energía.
- Potencia y Eficiencia.
- Energía Potencial.





0003200

- Fuerzas Conservativas.
- Conservación de la Energía.
- Movimiento bajo la Acción de una Fuerza Central.
- Principio del Impulso y la Cantidad de Movimiento.
- Movimiento Impulsivo.
- Impacto.

UNIDAD 13: SISTEMAS DE PARTÍCULAS.

CAPACIDAD:

Aplica los conceptos y principios del estudio de sistemas de partículas en la solución de problemas.

CONTENIDO:

- Movimiento del Centro de Masa de un Sistema de Partículas.
- Cantidad de Movimiento Angular de un Sistema de Partículas respecto a su Centro de Masa.
- Conservación de la Cantidad de Movimiento para un Sistema de Partículas.
- Energía Cinética de un Sistema de Partículas.
- Principio del Trabajo y la Energía.
- Conservación de la Energía para un Sistema de Partículas.
- Principio del Impulso y la Cantidad de Movimiento para un Sistema de Partículas.
- Problemas de Aplicación.

UNIDAD 14: CINEMÁTICA DE CUERPOS RÍGIDOS.

CAPACIDAD:

Analiza las relaciones existentes entre el tiempo, las posiciones, las velocidades y las aceleraciones de las diferentes partículas que forman un cuerpo rígido, para la solución de problemas.

CONTENIDO:

- Traslación.
- Rotación respecto a un Eje Fijo.
- Ecuaciones que definen la Rotación de un Cuerpo Rígido respecto a un Eje Fijo.
- Movimiento Plano General.
- Velocidad Absoluta y Relativa en el Movimiento Plano.
- Centro de Rotación Instantáneo en el Movimiento Plano.
- Aceleración Absoluta y Relativa en el Movimiento Plano.
- Razón del cambio de un Vector con respecto a un Sistema en Rotación.



- Movimiento Plano de una Partícula con respecto a un Sistema de Referencia en Rotación.
- Aceleración de Coriolis.

UNIDAD 15: MOVIMIENTO PLANO DE CUERPOS RÍGIDOS.**CAPACIDAD:**

Analiza los movimientos en los cuales todas las partículas del cuerpo se mueven en planos paralelos.

CONTENIDO:

- Fuerzas y Aceleraciones.
- Ecuaciones de Movimiento para un Cuerpo Rígido.
- Cantidad de Movimiento Angular de un Cuerpo Rígido en Movimiento Plano.
- Movimiento Plano de un Cuerpo Rígido. Principio de D' Alambert.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:

Las clases teórico-prácticas incluirán tanto desarrollos teóricos, como solución de problemas prácticos en el aula. Los problemas a ser desarrollados serán los básicos y los demás se realizarán de ser posible por los alumnos en el pizarrón o como trabajos prácticos.

La metodología a emplear para el dictado de clases consistirá en la limitación del uso de la clase expositiva y/o monologada. Se promoverá la clase activa buscando o induciendo la intervención del estudiante en las demostraciones y discusiones en las prácticas, de manera de fortalecer y desarrollar su espíritu crítico.

Motivar e inducir la creatividad será un elemento sustancial en la metodología a emplear. Algunos capítulos serán desarrollados por los alumnos en la modalidad de trabajos prácticos y problemas individuales; se buscará la máxima intervención de los estudiantes en la interpretación, análisis y resolución de los problemas.

Se ajustará a las estrategias del modelo sociocrítico.

VI. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será realizada de manera continua, de acuerdo al Sistema de Evaluación y Promoción de la Facultad de Ciencias Aplicadas y a las reglamentaciones vigentes.

La evaluación continua será el resultado de la suma de una serie de instrumentos de evaluación a valorar:

- Trabajo en clase, problemas de aplicación y escritos realizados durante las sesiones 60%.





- Trabajos individuales y grupales, que consistirán en la realización de seminarios 20%.
- Realización de pruebas de conocimientos sobre los contenidos de la asignatura 5%.
- Participación, asistencia, actitud e implicación en la asignatura 5%.

VII. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN Y DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA ASOCIADAS A LA CARRERA

Actividades de asesoramiento técnico al medio donde está inserta la carrera.

VIII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:

✓ BÁSICAS.

- FERDINAND P. BEER - E. RUSSELL JOHNSTON JR. - ELLIOT R. EISEMBERG. (2010). *Mecánica vectorial para ingenieros Estática*. (ed. 9). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- FERDINAND P. BEER - E. RUSSELL JOHNSTON JR. - ELLIOT R. EISEMBERG. (2010). *Mecánica vectorial para ingenieros Dinámica*. (ed. 9). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- HIBBELER, R. C. (2010). *Ingeniería Mecánica - Estática*. (ed. 12). México. Pearson Educación.
- HIBBELER, R. C. (2010). *Ingeniería Mecánica - Dinámica*. (ed. 12). México. Pearson Educación.

COMPLEMENTARIAS.

- HARRY R. N. (1998). *Mecánica vectorial para ingenieros Estática*. México. Limusa, Willey S.A.
- DE LA CERA, J. (1996). *Mecánica para Ingeniería – Dinámica*. México. Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- BEDFOR y FOWLER. (1996). *Mecánica para Ingeniería – Estática*. México. Addison-Wesley Publishing Company, Inc.



RESISTENCIA DE MATERIALES

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 308
ÁREA: Ciencias de la Ingeniería	PRE REQUISITO:
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO:
CARGA HORARIA TOTAL: 64 horas reloj	CRÉDITOS: 6
HORAS TEÓRICAS: 50 %	HORAS PRÁCTICAS: 50 %

I. FUNDAMENTACIÓN

La cátedra de Resistencia de Materiales es fundamental en la formación de ingenieros industriales, ya que proporciona las bases teóricas y prácticas necesarias para comprender y aplicar los principios de la mecánica de materiales en la industria. Esta disciplina se enfoca en el estudio del comportamiento de los materiales bajo cargas y tensiones, permitiendo a los estudiantes analizar y diseñar estructuras y componentes que sean seguros, eficientes y económicos.

En un mundo donde la eficiencia y la seguridad son imperativas en la producción industrial, los ingenieros industriales deben estar equipados con el conocimiento para evaluar la resistencia y la durabilidad de los materiales utilizados en productos y procesos. La cátedra de Resistencia de Materiales capacita a los estudiantes en el análisis de tensiones, deformaciones, fatiga y otros factores que son cruciales para garantizar la calidad y la integridad de los productos manufacturados.

Además, esta materia sienta las bases para la optimización de diseños y la toma de decisiones informadas en la selección de materiales, contribuyendo así a la eficiencia energética y la sostenibilidad en la industria. En resumen, la cátedra de Resistencia de Materiales desempeña un papel esencial en la formación de ingenieros industriales preparados para abordar los desafíos técnicos y la mejora continua en el ámbito industrial.

II. COMPETENCIAS

- ✓ Adquiere competencia en la aplicación de métodos y consideraciones técnicas industriales para la resolución de problemas.
- ✓ Obtiene 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.
- ✓ Exhibe cultura general y criterio interdisciplinario.
- ✓ Demuestra aptitudes para la dirección del personal y capacidad de liderazgo.
- ✓ Demuestra Hábitos de disciplina, economía y empleo racional de los medios.
- ✓ Adquiere habilidades especiales como el desarrollo de la creatividad, la delegación, la comunicación y motivación.



III. CAPACIDADES

- ✓ Analiza la estructura, propiedades y comportamiento de los materiales más utilizados en la Ingeniería Industrial.
- ✓ Selecciona materiales adecuados para aplicaciones específicas de la Ingeniería Industrial.
- ✓ Diseña productos y procesos teniendo en cuenta las propiedades de los materiales.
- ✓ Evalúa la calidad de los materiales a ser utilizados en los procesos industriales

IV. CONTENIDO

UNIDAD 1: CONCEPTOS DE TENSIÓN

Capacidades:

- ✓ Analiza Tensiones y Deformaciones bajo diferentes condiciones de carga, para evaluar la integridad estructural y la resistencia de componentes industriales, identificando posibles puntos de fallo y aplicando técnicas de diseño seguro.
- ✓ Diseña Componentes y Estructuras Eficientes, que maximizan la eficiencia y minimizan el riesgo de falla bajo condiciones de carga específicas.

Contenidos:

-Fuerzas axiales - tensiones normales de corte y de aplastamiento - aplicaciones y análisis de estructuras

UNIDAD 2: TENSIÓN Y DEFORMACIÓN

Capacidades:

- ✓ Analiza la deformación presente en estructuras donde se ejercen cargas axiales.
- ✓ Examina la relación entre la carga máxima que puede soportar un material y la carga real aplicada mediante el diagrama de tensión-deformación.
- ✓ Determina la deformación resultante de la relación entre la carga aplicada en uno o más puntos, el módulo de elasticidad y la Ley de Hooke.

Contenidos:

Cargas Axial - Concepto de deformación específica - Diagrama tensión deformación - Análisis de Tensión y Deformación - Ley de Hooke, módulo de elasticidad - Deformación de corte.

UNIDAD 3: CONCENTRACIÓN DE TENSIONES

Capacidades:

- ✓ Analiza la relación entre las deformaciones plásticas y las consecuentes a variaciones térmicas.



Contenido:

Deformaciones plásticas - Tensiones residuales - Deformaciones térmicas.

UNIDAD 4: TORSIÓN**Capacidades:**

- ✓ Comprende los conceptos de la torsión en elementos mecánicos.
- ✓ Aplica los conceptos de torsión en los elementos mecánicos y estructuras.
- ✓ Determina los esfuerzos cortantes de un elemento en una estructura metálica.
- ✓ Analiza el esfuerzo presente por torsión en piezas de base no circular y/o perfiles huecos o de pared delgada.
- ✓ Determina el ángulo generado por un par de torsión en barras de base no circular.

Contenidos:

Piezas con secciones circulares – Cálculo De Las Tensiones Y El Momento Torsor - Deformación Angular - 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 5: FLEXIÓN PURA**Capacidades:**

- ✓ Analiza la acción de momentos flectores sobre diversos tipos de elementos estructurales determinantes en los cálculos de dimensionamientos.
- ✓ Identifica la ubicación del eje centroidal de diferentes tipos de elementos estructurales.
- ✓ Determina el momento de inercia presente en elementos en los que actúan fuerzas de flectoras.

Contenidos:

Análisis de las tensiones - Deformaciones en una barra simétrica - Tensiones y deformaciones en el régimen elástico - Deformaciones plásticas - Flexión fuera del plano de simetría.

UNIDAD 6: BARRAS SOMETIDAS A CARGAS TRANSVERSALES**Capacidades:**

- ✓ Analiza la distribución de tensiones normales y deformaciones plásticas en vigas de sección transversal cuadrada.

Contenidos:

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 7: ANÁLISIS DE TENSIONES Y DEFORMACIONES**Capacidades:**

- ✓ Aplica el círculo de Mohr para calcular esfuerzos y deformaciones.

Contenidos:

Estado plano de tensión - Tensiones principales y planos principales - Círculo de Mohr para



el estado plano de tensión - Estado general de tensiones Aplicación del círculo de Mohr en el análisis tridimensional de tensiones.

UNIDAD 8: COLUMNAS

Capacidades:

- ✓ Analiza las funciones estructurales de las columnas.
- ✓ Examina las cargas axiales que actúan en este tipo de elemento estructural.
- ✓ Determina el factor de seguridad de acuerdo a los esfuerzos que soporta la columna.
- ✓ Utiliza la ecuación de EULER para determinar la carga en columnas articuladas en sus extremos.
- ✓ Analiza la carga crítica y su relación con la estabilidad de las columnas.
- ✓ Determina la configuración más eficiente de una columna con respecto a la función y la carga que debe soportar

Contenidos:

Estabilidad de las estructuras - Columnas con extremidades articuladas - Columnas sometidas a cargas centradas - Columnas sometidas a cargas excéntricas.

UNIDAD 9: DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS Y EJES DE TRANSMISIÓN

Capacidades:

- ✓ Analiza los sistemas de transmisión y el dimensionamiento de sus ejes.
- ✓ Determina esfuerzos máximos presentes en puntos específicos de vigas prismáticas.
- ✓ Resuelve situaciones problemáticas que involucren la consideración de los esfuerzos máximos normales y de corte admisibles para un sistema estructural.

Contenidos:

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 través de - Exposiciones - Demostraciones - Deducciones - Resolución de problemas - Ejercicios propuestos.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

Para el logro de las capacidades previstas de la asignatura y con el fin de desarrollar las competencias comunicativas, se implementan variadas metodologías y técnicas didácticas, acordes a los conocimientos sobre todo teniendo en cuenta las habilidades y actitudes de los estudiantes.

A continuación, se describen las estrategias didácticas a ser utilizadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- Expositiva –participativa – Lluvia de ideas
- Método de análisis – síntesis
- Estudio dirigido – participativo



- Investigación bibliográfica.
- Aprendizaje basado en investigación
- Aprendizaje colaborativo
- Tutoría
- Análisis de casos.
- Aprendizaje basado en problema

VI. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será procesual, según lo establecido en el Sistema de Evaluación de la FCA, donde los estudiantes deben obtener el 60% de la sumatoria de los exámenes parciales, debiendo alcanzar un rendimiento mínimo del 70%, del 100%, de los puntajes asignados para tener derecho a examen final. La evaluación final tendrá una ponderación del 40 %.

Con el propósito de evaluar las capacidades adquiridas por los estudiantes, se aplicarán las siguientes estrategias de evaluación:

- ✓ Trabajos individuales y grupales
- ✓ Pruebas escritas y prácticas
- ✓ Resolución de problemas

VII. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN Y DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA ASOCIADAS A LA CARRERA

El proyecto de extensión se ajustara a la línea "transferencia de conocimientos hacia adentro o hacia fuera de la Universidad" y consistirá en la transferencia de conocimiento proporcionado por la cátedra, en los proyectos de extensión que la carrera desarrolla en la comunidad circundante.

VIII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICAS

- ✓ Russell Johnston E., Ferdinand P. Beer. (2013). Mecánica de Materiales. McGraw-Hill editores SA. Mexico
- ✓ Gere James M. (2009) Resistencia de Materiales Timoshenko. Ediciones Paraninfo.
- ✓ Gere James M. Goodno Barry J. (2014) Mecánica de Materiales. Cengage Learning. Mexico.
- ✓ "Elementos de Resistencia de Materiales" de Timoshenko;g

COMPLEMENTARIAS

- ✓ Timoshenko S. (2004) "Elementos de Resistencia de Materiales" editorial Limusa.



TERMODINÁMICA y TERMOTECNIA

CURSO: Tercero	CODIGO: II24 309
ÁREA: Aplicaciones de la Ingeniería	PRE REQUISITO: Física I.
RÉGIMEN: Anual	CORRELATIVO:
CARGA HORARIA TOTAL: 85 horas reloj	CRÉDITOS: 9
HORAS TEÓRICAS: 70%	HORAS PRÁCTICAS: 30%

I. FUNDAMENTACIÓN:

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 DEL PERFIL DE EGRESO:

- Posee capacidad de autoaprendizaje y de actualización profesional permanente.
- Identifica, analiza, formula y resuelve problemas de ingeniería relacionados con la producción y la optimización de recurso.
- Interpreta, difunde y aplica conocimientos técnicos y científicos en el área de su especialidad
- Actúa con espíritu emprendedor, creativo e innovador en las actividades inherentes a la profesión.

III. CAPACIDADES:

- Resuelve problemas de ingeniería relacionados con la producción de bienes y servicios en un marco competitivo y con responsabilidad social.
- Supervisa la operación de procesos y mantenimiento de instalaciones industriales verificando el cumplimiento de las normas de salud y seguridad.
- Planifica ensayos en los procesos productivos y analiza e interpreta los resultados.

IV. CONTENIDOS:

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA

Capacidades:

- Analiza los conceptos básicos de la termodinámica, incluyendo el objeto de estudio, el criterio macroscópico, el sistema termodinámico, el estado, las propiedades, el equilibrio termodinámico, la transformación y el proceso cuasi-estático.



- Analiza el concepto de temperatura, incluyendo el equilibrio térmico, la escala internacional de temperatura, la Ley cero de la termodinámica, las escalas Celsius, Fahrenheit y termodinámica.
- Analiza los conceptos básicos de las sustancias puras, incluyendo el cambio de estado físico, la ecuación de Clapeyron, la vaporización, la fusión, la sublimación, la superficie termodinámica, la presión y temperatura de saturación, los líquidos saturados y comprimidos, los vapores saturados y sobrecalentados, el título del vapor, la fase de equilibrio vapor, líquido y sólido, el punto crítico, el diagrama PV y PT, el punto triple y el diagrama de Mollier.
- Distingue entre magnitudes intensivas y extensivas, y determina las propiedades extensivas a partir de tablas de propiedades.

Contenidos:

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.

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.

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.

UNIDAD II. NOMBRE DE LA UNIDAD: TERMODINÁMICA DE LOS GASES**Capacidades:**

- Comprende los conceptos de trabajo y calor, y su aplicación a los gases.
- Analiza las propiedades de los gases perfectos y reales, y su aplicación a los procesos termodinámicos.
- Formula y resuelve problemas prácticos relacionados con los gases, utilizando los conceptos y principios aprendidos en la unidad.
- Comunica los resultados de sus análisis y soluciones, de forma clara y concisa.



Contenidos:

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.

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. Problemas de aplicación.

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 Vertie Briggemen. Propiedades reducidas. Leyes de los estados correspondientes. Diagrama generalizado de compresibilidad. Resolución de Problemas.

TRANSFORMACIONES DE SISTEMA GASEOSOS: Transformación isocórica. Transformación isobárica. Transformación isotérmica. Transformación adiabáticas e iseentrópica. Transformación politrópico. Terminación gráfica del exponente "n". Aplicaciones Prácticas.

UNIDAD III. FUNDAMENTOS DE LA TERMODINÁMICA**Capacidades:**

- Analiza los conceptos básicos de la termodinámica, la temperatura y las sustancias puras, para comprender su aplicación en la resolución de problemas prácticos.
- Formula y resuelve problemas prácticos de termodinámica, utilizando los conceptos y principios aprendidos en la unidad.
- Comunica los resultados de sus análisis y soluciones, de forma clara y concisa.

Contenidos:

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.

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-Planck. Enunciado de Clausius. Ciclo de Carnot. Teoremas de Carnot y corolarios. Diagramación de la energía. Escala termodinámica de temperatura. Cero absoluto. Problemas de aplicación.

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 IV: CICLOS DE MÁQUINAS TÉRMICAS

Capacidades:

- Analiza los conceptos de reversibilidad e irreversibilidad, y sus aplicaciones en los ciclos de máquinas térmicas.
- Formula y resuelve problemas prácticos relacionados con los ciclos de máquinas térmicas, utilizando los conceptos y principios aprendidos en la unidad.
- Comunica los resultados de sus análisis y soluciones, de forma clara y concisa.

Contenidos:

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.

CICLOS IDEALES DE LAS MÁQUINAS 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. Calculos.

UNIDAD V: CICLOS DE MÁQUINAS TÉRMICAS Y AIRE HÚMEDO

Capacidades:

- Comprende los ciclos de máquinas térmicas a vapor y frigorífico, y su aplicación en la práctica.
- Analiza el aire húmedo, y su aplicación en la práctica.
- Formula y resuelve problemas prácticos relacionados con las máquinas térmicas y el aire húmedo, utilizando los conceptos y principios aprendidos en la unidad.
- Comunica los resultados de sus análisis y soluciones, de forma clara y concisa.

Contenidos:

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.

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 práctica.

UNIDAD VI: TRANSFERENCIA DE CALOR, COMBUSTIÓN Y GENERADORES DE VAPOR

Capacidades:

- Comprende los mecanismos de transmisión de calor, combustión y generación de vapor, y su aplicación en la práctica.
- Analiza los procesos de transmisión de calor, combustión y generación de vapor, y su aplicación en la práctica.
- Formula y resuelve problemas prácticos relacionados con la transmisión de calor, combustión y generación de vapor, utilizando los conceptos y principios aprendidos en la unidad.
- Comunica los resultados de sus análisis y soluciones, de forma clara y concisa.



Contenidos:

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

COMBUSTIÓN: Combustibles. Clasificación. Poder Calorífico. Análisis de gases. Composición. Analizadores de la combustión. Interpretación de la indicaciones. Valuación de las pérdidas de calor. Eficiencia de la combustión. Regulaciones de la combustión. Economías. Cálculos.

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.

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:

Para el logro de las capacidades previstas de la asignatura y con el fin de desarrollar las competencias comunicativas, se implementan variadas metodologías y técnicas didácticas, acordes a los conocimientos sobre todo teniendo en cuenta las habilidades y actitudes de los estudiantes.

A continuación, se describen las estrategias didácticas a ser utilizadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje:

Clases magistrales.-

Observación de prototipos o modelos simulados de máquinas e instalaciones termodinámicas.-

Visita a instalaciones industriales de empresas locales para comprobación práctica.

VI. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación será procesual, según lo establecido en el Sistema de Evaluación de la FCA, donde los estudiantes deben obtener el 60% de la sumatoria de los exámenes parciales, debiendo alcanzar un rendimiento mínimo del 70%, del 100%, de los puntajes asignados para tener derecho a examen final. La evaluación final tendrá una ponderación del 40 %.

Con el propósito de evaluar las capacidades adquiridas por los estudiantes, se aplicarán las siguientes estrategias de evaluación:

Por Unidad: por medio de la resolución de ejercicios de aplicación práctica.

Exámenes reglamentarios.-

Exposiciones, individuales o grupales, de temas específicos.-

VII. ACTIVIDADES DE EXTENSIÓN

Proyectos en el laboratorio de Ingeniería industrial con los alumnos sobre la materia con interacción con otras materias para enseñar a los cursos inferiores y hacer énfasis en la





utilización del laboratorio con todos los equipos que tenemos en el lugar.

VIII. FUENTES BIBLIOGRÁFICAS:

Básica:

- Facorro Ruíz, Lorenzo A., 1989, Curso de Termodinámica, 12ª Edición, Buenos Aires – Rca. Argentina, Ediciones Melior.-
- Ninci, Mario, 1959, Termotecnia, 2ª Edición, Córdoba – Rca. Argentina, Editorial Assandri.-
- Sheild, Carl D., 1987, Calderas: Tipos y Características, 12ª Edición, Ciudad de México - México, Compañía Editorial Continental.-

Complementaria:

- Segura Clavell, José, 1980, Termodinámica Técnica, Madrid – España, Editorial AC.-
- Mesny, Marcelo, 1981, Calderas de Vapor, 1ª Edición, Buenos Aires – Rca. Argentina, Ediciones Marymar.-
- Mas Nieto, Spirax Sarco, Curso de Vapor.-

