PROGRAMA DEL CURSO
II-0606 TERMOFLUIDOS.

II SEMESTRE DEL 2013.

Profesor:

Ing Omar Zúñiga M. (Sede de Occidente)

GENERALIDADES DEL CURSO

CRÉDITOS: 03
GRUPO:01
HORARIO:**Teoría** Sabados 7:00 am a 9:50 am. **Laboratorio:** Sabados 10:00 am a 11:50 am.
AULA teoría: 313
AULA Laboratorio: Laboratorio Termofluidos.
HORARIO DE CONSULTA: Sabados 12 md a 13:00 pm y de 16:00 a 18:00.pm. **Lab termoflidos**.
REQUISITOS: Qu-102, Qu-103, IM-0207, IE-0303.
CORREQUISITOS:

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso da a los estudiantes los conocimientos sobre conceptos básicos, la comprensión y utilización de los principios fundamentales que gobiernan el transporte de fluidos y la transferencia de energía en los diferentes procesos industriales, abarcando dos grandes secciones de la ingeniería como lo son la mecánica de fluidos y la termodinámica. Con la aplicación de estos conceptos serán capaces de realizar las soluciónes matemáticas de problemas que involucren procesos donde se dan en forma aislada o conjunta principios de transferencia de masa, calor y momento.

Mediante Laboratorios, Talleres, Giras y proyectos el estudiante tendrá un acercamiento real y directo con equipos y procesos que funcionan bajo estos principios, y así, pueda aplicar de forma práctica los conocimientos teóricos adquiridos.

Además de presentar informes sobre la interpretación de datos y resultados obtenidos de las prácticas. Se realizara una práctica especial, con la cuál se procurará un acercamiento del estudiante a la realidad industrial de nuestro medio, aplicando los conocimientos adquiridos en el análisis de un proceso real, que le permita transmitirlo al resto de los compañeros.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL
Al finalizar el curso el estudiante será capaz de Aplicar la base teórico-práctica de los principios fundamentales de la mecánica de fluidos y la termodinámica en forma lógica y ordenada al análisis y solución de problemas reales en procesos industriales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar, conocer y aplicar propiedades propias de fluidos y sustancias puras.
- Describir las leyes y principios básicos de la termodinámica y sus aplicaciones.
- Interpretar y aplicar gráficas y tablas propias de los temas estudiados.
- Interpretar y analizar información disponible de procesos industriales, para presentar soluciones a problemas con los cálculos respectivos, aplicando los principios termodinámicos que les presenta el curso.

ACTIVIDADES

SEMANA 1
12 al 17 de agosto.
Carta Estudiante.
Introducion al curso.

SEMANA 2
19 al 24 de agosto.
Temas:

- Presentación e Introducción.
- Conceptos y definiciones fundamentales.
- Dimensiones y unidades. Sistemas de unidades.
- Definición de sistema, proceso, ecuación de estado.
- Variables extensivas e intensivas.
- Propiedades y variables.
- Ley cero de la termodinámica. Temperatura relativa y absoluta.
- Efecto de la presión en fluidos estáticos.
- Manómetros y medición de presión Conceptos y definiciones termodinámicas.

Tareas, casos y lecturas asignadas:

- Problemas y casos ilustrativos.
- Formación de grupos de laboratorio.

SEMANA 3
26 al 31 de agosto.

Temas:

- Equilibrio termodinámico. Estado Cuasi-equilibrio.
- Primera ley de la termodinámica.

- Propiedades de sustancias puras. Diagramas T-P, T-v, P-v
- Equilibrio líquido-vapor. Diagramas de Fases.
- Gases Ideales.
- Calores específicos, Energía Interna y Entalpía de Gases.
- Tablas de propiedades de sustancias puras.
- Balances de energía en sistemas cerrados, volumen de control.

Tareas, casos y lecturas asignadas:

- Problemas y casos ilustrativos
- **Laboratorio #1. Grupo A**

SEMANA 4
02 al 07 de setiembre.

Temas:

- Interacciones de energía.
- Formas de energía; Potencial, Cinética, Trabajo, Calor, Energía Iinterna, Entalpía.
- Trabajo de frontera Móvil.
- Sistemas rígidos, Sistemas de frontera móvil.

Tareas, casos y lecturas asignadas:

- Problemas y casos ilustrativos
- **Laboratorio #1. Grupo B.**

SEMANA 5
09 al 14 de setiembre.

Temas:

- Análisis de sistemas cerrados, Masa de control
- Análisis de energía en procesos de sistemas cerrados y de frontera móvil.
- Problemas de aplicación.

Tareas, casos y lecturas asignadas:

- Problemas y casos ilustrativos
- **Laboratorio #2 Grupo A.**
- **Presentación de Problemas asignados.**

SEMANA 6
16 al 21 de setiembre.

I EXAMEN PARCIAL. Sabado 21 de setiembre de 7am a 11 am

SEMANA 7

23 al 28 de setiembre.

Temas:

- Sistemas Abiertos, Volúmenes de control.
- Energía de fluidos en movimiento, Trabajo de flujo.
- Estado estable, Flujo estacionario
- Análisis de energía en sistema abiertos.
- Mecanismos de transferencia de energía.
- Aplicaciones en dispositivos de flujo estable (estacionario)

Tareas, casos y lecturas asignadas:

- Problemas y casos ilustrativos.
- **Laboratorio #2 Grupo B.**

SEMANA 8
30 de setiembre al 05 de octubre.

Temas:

- Estado estable, Flujo uniforme.
- Análisis del vaciado y llenado de tanques mediante flujo uniforme.
- Aplicaciónes prácticas.
- Fluidos en movimiento.
- Ecuación de Continuidad. Bernoilli.
-

Tareas, casos y lecturas asignadas:

- Problemas y casos ilustrativos.
- **Laboratorio #3. Grupo A**

SEMANA 9
07 al 12 de octubre.

Expo Ingeniería Industrial.

Temas:

- Flujo en tuberías.
- Ecuación de Bernolli.
- Aplicaciones y variaciones de la Ec. Bernoulli

Tareas, casos y lecturas asignadas:

- **Laboratorio #3. Grupo B**

SEMANA 10
14 al 19 de octubre.

Temas:

- Pérdida de fricción en tuberías.

- Pérdidas Primarias y secundarias.
- Caudal, Energía mecánica y pérdidas por fricción en tuberías.
- Ecuación Generalizada de Bernoulli.

Tareas, casos y lecturas asignadas:
- Problemas y casos ilustrativos.
- **Laboratorio #4. Grupo A.**

SEMANA 11
21 al 26 de octubre.

Temas:
- Sistemas de flujo en tuberías.
- Aplicaciones.

Tareas, casos y lecturas asignadas:
- Problemas y casos ilustrativos.
- **Laboratorio #4 Grupo B.**
- **Presentación de problemas asignados.**

SEMANA 12
27 de mayo al 01 de junio.

II EXAMEN PARCIAL. Sabado 2 de Noviembre de 7 am a 11 am.

SEMANA 13
04 al 09 de noviembre.

Temas:
- Mecanismos de transferencia de Calor.
- Conducción, Convección, Radiación.
- Analogía de los mecanismos.
- Coeficiente Global de transferencia de Calor.
- Aplicaciones.

Tareas, casos y lecturas asignadas:
- Problemas y casos ilustrativos.
- **Laboratorio #5. Grupo A.**

SEMANA 14
11 al 16 de noviembre.

Temas:
- Enunciado de la Segunda ley de la termodinámica.

- ❑ Axiomas de Clausius y Kelvin Plank.
- ❑ Máquinas térmicas. Principio de Carnot.
- ❑ Procesos reversibles e irreversibles.

Tareas, casos y lecturas asignadas:

- ❑ Problemas y casos ilustrativos.
- ❑ **Laboratorio #5. Grupo B.**

SEMANA 15
18 al 23 de noviembre.

Temas:

- ❑ Ciclos termodinámicos.Diagramas T-s, h-s.
- ❑ Escala termodinámica de temperatura.
- ❑ Ciclo de refrigeración / Bomba de Calor.Coeficientes de funcionamiento.
- ❑ Eficiencias y Trabajo isoentrópico.
- ❑

Tareas, casos y lecturas asignadas:

- ❑ Problemas y casos ilustrativos.
- ❑ **PROYECTOS. Grupo A.**

SEMANA 16
25 al 30 de noviembre.

Temas:

- ❑ Procesos termodinámicos de clclo abierto y ciclo cerrado.
- ❑ Análisis aproximado de sistemas reales con sistemas isoentrópicos.
- ❑ Balance de Entropía.

Tareas, casos y lecturas asignadas:

- ❑ **PROYECTOS. Grupo B**

SEMANA 17
2 Al 07 de diciembre.

EXAMEN FINAL. Sabado 07 DE DICIEMBRE.

SEMANA 18
09 al 14 de diciembre.

EXAMEN AMPLIACIÓN: Sabado 14 de DICIEMBRE DE 2013.

SEMANA 19

16 al 21 de diciembre.
Entrega de Notas.

Las tareas se asignarán en el momento en que la profesora lo crea conveniente, por lo general al finalizar una unidad temática, se notificarán en clase o en la página de mediación virtual y deberán ser entregadas por estos mismos canales en un plazo máximo de 8 días. Así mismo los quices o exámenes cortos se podrán realizar sin previo aviso y cómo comprobación de realización de tareas.
Además se asignarán problemas que el estudiante deberá resolver y explicar a sus compañeros que se evaluará dentro del rubro de tareas.

LABORATORIO

Mediante la realización de prácticas con equipos piloto o visitas a la industria, se pretende familiarizar al estudiante con casos y procedimientos reales con los que pueda ilustrar, ampliar y aplicar temas y conceptos cubiertos en teoría.

La parte práctica del curso podrá desarrollarse en plantas de producción y/o laboratorios, tanto dentro como fuera del recinto universitario.

Todo estudiante debe aprobar la parte práctica con nota de 7.0 o superior para la aprobación del curso. La asistencia y la realización de **todas** las prácticas y actividades que se desarrollen en el laboratorio **ES OBLIGATORIA.** Así como el estudio previo de la práctica y la confección de la guía del laboratorio de cada una.

Para realizar las prácticas los estudiantes deben **presentarse obligatoriamente con gabacha. Ningún estudiante podrá realizar la práctica sin gabacha.**

Cuando se realice una visita que así lo establezca, se deberá utilizar malla protectora de cabello y botas. Los estudiantes deben acatar las normas y los lineamientos de seguridad establecidos en los lugares donde se realicen las prácticas, aquellos estudiantes que no cumplan con las normas solicitadas, no podrán realizar la práctica con las debidas consecuencias.

CALENDARIO DE PRÁCTICAS.

Grupo	**#1** Densidad y viscosidad	**#2** Presión y manómetros	**#3** Int. de calor:	**#4** Bombas y Fluidos.	**#5** Sistema de Refrigeración	**#6 Práctica Especial**
A	**29-08**	**12-09**	**03-10**	**17-10**	**07-11**	**21-11**
B	**05-09**	**26-09**	**10-10**	**24-10**	**14-11**	**28-11**

La práctica se realizará con base en la descripción correspondiente, presentada y descrita en la Guía de cada práctica, facilitada por la profesora del curso, así como en el análisis y discusión que se realiza en la primera hora de clase. Luego se pasará a la planta o laboratorio a desarrollar las labores asignadas.

La Guía de práctica ofrecerá conceptos teóricos y el procedimiento detallado a realizar así como los temas y preguntas que deben ser investigados y entregados en el trabajo Previo. Luego de realizada la práctica se entregará un informe, con el análisis de los resultados obtenidos en el laboratorio, las conclusiones de la práctica y las recomendaciones.

Trabajo Previo

Para cada sesión de práctica el estudiante deberá realizar un Trabajo Previo que será entregado, en mediación virtual o en papel, antes de la realización de cada práctica, el mismo debe ser conciso y contener: a) los aspectos teóricos que involucran la práctica, así como los temas e investigaiones de definiciones y conceptos solicitadas en la Guía de la práctica, b) La planificación de la misma, eso es transcribir y estudiar el procedimiento mediante el cuál se realizará la práctica y c) Tablas o espacios donde se definan las variables que se medirán para el posterior análisis.

Durante la realización de la práctica en el laboratorio, se deben anotar los datos obtenidos de las variables medidas y la información del equipo utilizado, necesarios para la realización del informe. Éstos datos deberán ser revisados y firmados por la profesora o asistente del curso y adjuntarse al reporte en la sección de Anexos.

Informe de resultados y conclusiones.

Después de realizada la parte práctica se debe entregar un informe en el que deben aparecer a) los resultados (las tablas con los datos obtenidos), b) el análisis que se solicita de los resultados, c) la conclusión a la que se llega luego del análisis de los resultados y d)sus recomendaciones sobre la práctica y su desarrollo.

EVALUACIÓN DE LABORATORIO.

Trabajo previo.	4%
Examenes Cortos.	4%
Informe de Resultados.	4%
Práctica Final.	3%

FORMATOS DE PRESENTACIÓN y CONTENIDOS.

Trabajo Previo.

1. INTRODUCCION	*10%*
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	
2.1 Conceptos básicos.	*25%*
2.2 Temas especiales y de investigación	*25%*
3. METODOLOGIA EXPERIMENTAL	
3.1 Procedimiento experimental	*15%*
3.2 Materiales y equipos	*10%*
4. Variables experimentales	*10%*
5. Bibliografía	*5%*

Informe de resultados y conclusiones.

1. DATOS EXPERIMENTALES.	15%
2. RESULTADOS	35%
3. CONCLUSIONES	25%
4. RECOMENDACIONES	15%
5. REFERENCIAS.	10
6. Anexos.	

PRÁCTICA O TEMA ESPECIAL.

El estudiante, junto con su equipo de trabajo de laboratorio deberá desarrollar y exponer una práctica relacionada con la temática del curso, de forma experimental.

Esta será una propuesta innovadora en aplicación o en desarrollo, debe describir y enlazar los aspectos prácticos de utilización de los principios termodinámicos teóricos involucrados. Se considerará para su evaluación aspectos como; contenido, desarrollo, originalidad e innovación de la propuesta, el impacto que logre en el auditorio y el uso adecuado del tiempo (15 minutos).

La propuesta se presentará al final del semestre cómo práctica #6, debe entregarse un documento escrito de la práctica propuesta y una presentación estilo Power Point del desarrollo de la misma.

PROFESOR

Nombre: Omar Fco Zúñiga Mora

Teléfonos: 70136026
Correo electrónico: ozunigamora@gmail.com

Perfil profesional y académico del profesor.

- Ingeniero Mecánico. (Universidad de Costa Rica)
- Experiencia de 23 años como Profesional y 13 como Docente Universitario.
- Gerente de Operaciones y Proyectos de ENERG TECH INVESTMENTS.
- Asesor, Capacitador y Consultor de La Cámara de Industrias de Costa Rica en Evaluación, Diseño, Mantenimiento y Manufactura Industrial.

ASISTENTE:

Nombre: Por Definir

METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE

El estudiante tendrá capacidad de utilizar conocimientos y habilidades para identificar, formular, analizar y resolver problemas complejos de Ingeniería con el fin de llegar a conclusiones bien fundamentadas. Además de investigar problemas mediante métodos que incluyan experimentos adecuados, análisis e interpretación de datos y síntesis de la información obtenida, con el fin de obtener conclusiones válidas.

Será capaz de crear, seleccionar, aplicar, adaptar y extender las técnicas adecuadas, los recursos y las herramientas modernas de Ingeniería (software, equipos, etc.) a diferentes actividades de Ingeniería Industrial, desde las más simples a las más complejas, demostrando comprensión de las limitaciones asociadas a estas herramientas.

También se desarrollará alguna capacidad para trabajar efectivamente ya sea de forma individual o como miembro de equipos, preferiblemente en un entorno multidisciplinar.

Finalmente deberá ser capaz de comunicar conceptos complejos de Ingeniería Industrial hacia la sociedad en general. Esta capacidad incluye leer, escribir, hablar y escuchar y la habilidad de comprender y escribir informes y documentación técnica eficaces y la capacidad de dar instrucciones claras y responder efectivamente a estas. Siempre aplicando la ética profesional, la responsabilidad y la equidad.

EVALUACIÓN

I Examen Parcial	20%
II Examen Parcial	20%
Exámenes Cortos	15%
Tareas y solución de problemas.	5%
Examen Final	25%
Laboratorio.	15%

OTRA INFORMACIÓN IMPORTANTE

Los exámenes cortos pudieran realizarse sin aviso previo y las tareas se realizarán cómo práctica de estudio cumpliendo con las disposiciones del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil (Artículo 15), cubriendo la materia de forma acumulativa.

Como parte de los criterios de evaluación, se tomará en cuenta que aquel estudiante o grupo de trabajo que incurra en alguna falta grave tal como, copia, plagio, utilización de material no autorizado o comunicación o actuación ilícita en cualquiera de la pruebas o parte de ellas, **perderá automáticamente el curso, con las consecuencias posteriores que establece la Universidad de Costa Rica.**

La no entrega de la práctica final también representa la pérdida del curso automáticamente.

NORMAS DE TRABAJO PARA EL CURSO (para ser aplicado a todos los trabajos)

- Todos los trabajos deben de llevar el nombre completo del (los) autor(es) del mismo. Así como la fecha de entrega.
  - Cada uno de los participantes es responsable de verificar que su nombre aparezca en el trabajo, luego no se aceptan reclamos porque no aparecían en la lista.
  - EL NOMBRE DEBE APARECER EN FORMA EXPLICITA Y CLARA. Aquellos trabajos donde aparezcan solo iniciales, alias, apodos, etc. y no el nombre completo, no serán calificados.
- Los trabajos deben ser entregados preferiblemente en el enlace asignado para cada uno en el Aula Virtual. Los trabajos como tareas o correcciones que se deben hacer a mano pueden ser entregadas en hojas de papel.
- ***Los trabajos se recibirán en los primeros 15 minutos de clase o en el enlace del Aula Virtual hasta las 11:55 pm de la fecha de entrega.*** Los trabajos fuera de este límite tienen una deducción de 10 puntos de la nota por día de atraso.

- En los trabajos grupales, el profesor tiene la potestad de escoger la(s) persona(s) que va(n) a explicar o exponer una parte o la totalidad del trabajo. El desempeño de la(s) persona(s) en la exposición afecta directamente la nota grupal, hasta en un 75% del total del valor del trabajo.
- Cualquier trabajo sin referencias, o mal realizados según los estándares del formato APA (ver referencia de como realizar las Normas APA, también en la sección Información de Referencia Importante sobre Plagios en los links se muestra como realizar correctamente las referencias), serán calificados en forma automática con un CERO (0).
- Si se usa material textual dentro del documento, este debe ser claramente identificado y referenciado, no se permite que los trabajos sean más de un 10% de material textual o parafraseado.
    - Si no toman partes textuales, sino solo las ideas, igual tienen que identificarlas explícitamente en el documento.
- Si durante las presentaciones de los trabajos, algún compañero realiza actos de falta de respecto como interrumpir, silbar, hacer comentarios burlistas, hacer trabajos, leer material, chatear, navegar durante el acto, entre otros, podrá ser sancionado con puntos en su trabajo, hasta por un valor de un 50%.
    - Si durante la presentación de trabajos (papers, proyectos, investigaciones, etc.) se dura más de una sesión, y los que ya expusieron faltan a la otra sesión, se considerará como falta de respeto e intereses hacia los compañeros.
    - Los estudiantes son responsables de guardar una copia de los trabajos enviados, estos van a ser utilizados como prueba que los enviaron y sin ellos no se admiten reclamos.

Criterios sobre la copia, plagio o la ayuda no permitida en evaluaciones

Cualquier alumno que incurra en actos de copia, plagio o ayudas no permitidas a otros en cualquier evaluación o trabajo, automáticamente perderá el curso y se expone a las sanciones reglamentarias que exige la Universidad. Igualmente, la no entrega del proyecto implica la pérdida automática del curso.

Información de Referencia Importante sobre Plagios

Se presentan una serie de links que son importantes que lean para evitar problemas por plagio. [sobre las cosas explicadas ahí, se puede consultar al profesor en clases antes y durante la realización de los trabajos]

- ¿Por qué ocurre el plagio en las Universidades y cómo evitarlo? http://prof.usb.ve/eklein/plagio/

- El Plagio: Qué es y Como se evita http://www.eduteka.org/PlagioIndiana.php3
- ¿Cómo evitar el plagio? http://librisql.us.es/ximdex/guias/plagio/La%20Biblioteca%20de%20la%20Universidad%20de%20Sevilla_05.htm
- Plagio: Qué es y cómo evitar caer en la trampa
- Formato APA (http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/documentos/Normas_APA.pdf)

Sobre Uso del Aula de Mediación Virtual.

Este es el medio que se utilizará como mecanismo oficial de comunicación entre el profesor y los estudiantes, y viceversa.

Los acuerdos se tomarán entre los asistentes a las clases y se publicarán en el espacio del Aula Virtual. Sobre cualquier aspecto, se asumirá que todos los alumnos están de acuerdo, a menos que alguien se pronuncie durante los próximos tres días hábiles a la toma y publicación en el Aula Virtual del acuerdo.

BIBLIOGRAFÍA

Libros de Texto.

1. Cengel, Y.;Cimbala, J.M; Turner, R., (2012), *Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences*, (Forth edition in SI units), USA, McGraw-Hill.

2. Çengel, Y.; Boles, M. (2008), *Termodinámica*. (Sexta Edición), México, McGraw-Hill.

Libros de Consulta.

3. Manrique J.A. *Termodinámica*, (2005), (Tercera Edición), México, Editorial Alfaomega-OXFORD.

4. Mataix, C.; (2007). *Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas*, (Segunda Edición), México, Editorial Alfaomega-OXFORD.

5. Smits, A.J., (2005), *Mecánica de fluidos, Una introducción física*. México, Alfaomega.

6. Mott, R. (1996), *Mecánica de Fluidos Aplicada*. (Cuarta edición), México Prentice Hall.

7. Van Wylen, G.; Sontag, R.; Borgnakke, C., (2000), *Fundamentos de Termodinámica.* (Segunda edición), México, Editorial Limusa.

8. Wark, K. (1991). *Termodinámica*. (Segunda Edición), México, McGraw-Hill.

9. Kern, D.Q., (2001), *Process Heat Transfer*, USA, McGraw-Hill International.

10. Welty, J.R., Wicks, C.E., Wilson, R.E., (1999), *Fundamentos de transferencia de momento, calor y masa.* (Segunda Edición), México, Editorial LIMUSA.