



**PROGRAMA DE ESTUDIOS POR COMPETENCIAS DE LA  
UNIDAD DE APRENDIZAJE: Cálculo Tensorial.**

**I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO.**

Espacio Académico: <b>Facultad de Ingeniería</b>								
Programa Educativo: <b>Licenciatura de Ingeniería Mecánica</b>					Área de docencia: <b>Mecánica</b>			
Aprobación de los HH Consejos Académico y de Gobierno			Fecha:		Programa elaborado por: <b>Armando Herrera Barrera</b>			
Nombre de la unidad de aprendizaje: <b>Cálculo Tensorial.</b>					Fecha de elaboración: <b>29 de agosto de 2007</b>			
Clave	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Total de Horas	Créditos	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad
-----	<b>1,5</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>Teórico</b>	<b>Optativa</b>	<b>Básico</b>	<b>Presencial</b>
<p>Prerrequisitos: <i>Determinar esfuerzos, resolver vigas, realizar diagramas de cuerpo libre, integrar, derivar, resolver ecuaciones no lineales, sistemas de ecuaciones lineales y no lineales. Conocimientos: propiedades de los materiales, leyes de Newton, Ecuación de Navier-Stokes.</i> <i>Función vectorial de variable real, funciones de varias variables, integrales múltiples, operadores diferenciales, análisis vectorial, parametrización de curvas y superficies, derivación de función de variable real, integración de funciones de variable real.</i> <i>Conocimientos: velocidad, aceleración, fuerza,, presión, trabajo, potencia,, carga eléctrica, potencial, campo magnético,, temperatura, energía.</i></p>				<p>Unidad de aprendizaje antecedente: <b>Ninguna</b></p>		<p>Unidad de aprendizaje consecuente: <b>Ninguna</b></p>		
Programas en los que se imparte: <b>Ingeniería Mecánica</b>								



## II. PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA.

El cálculo es una herramienta del ingeniero que le permite desarrollar modelos en otras áreas de la ingeniería; no es sólo importante desde el punto de vista de la formación, sino que si es bien empleada, puede facilitar el análisis de sistemas que son muy complejos. La aplicación de las matemáticas a los problemas de ingeniería se lleva a cabo mediante un análisis, que generalmente involucra tres etapas:

1. Traducir la información de un problema físico al lenguaje matemático. De esta forma se puede obtener un modelo matemático de esa realidad física. Dicho modelo puede ser: una relación funcional (como la ecuación de estado del gas ideal,  $p v = R T$ ), un sistema de ecuaciones lineales (como en el análisis dimensional en Mecánica de Fluidos), o una ecuación diferencial (como las obtenidas al aplicar la 2ª Ley de Newton a un problema de Mecánica).
2. Buscar una solución matemática al problema. Si las ecuaciones involucradas son no lineales, generalmente se obtiene más de una solución.
3. Interpretar el resultado matemático en términos físicos.

Como los tres pasos anteriores son de igual importancia, es importante que en el curso se ayude al estudiante a que pueda desarrollar sus habilidades y pueda seguir todos estos pasos.

El cálculo vectorial es de importancia en muchas ramas de la Física y aún en la ingeniería; por ejemplo, en Electricidad y Magnetismo es útil para analizar y resolver problemas relativos a:

- Campo eléctrico y Ley de Gauss
- Trabajo eléctrico, Ley de Biot – Savat.
- Ecuaciones de Maxwell

En Mecánica de Fluidos se emplea para calcular la fuerza sobre una superficie sumergida o para resolver los problemas que implican el flujo de potencial.

También en Mecánica es útil para resolver problemas que involucran el trabajo y todo lo relativo a las vibraciones.

Por lo tanto, es indiscutible que el cálculo vectorial es una parte importante en la formación del ingeniero mecánico, y por esta razón la unidad de aprendizaje “**Cálculo Tensorial**” es parte integral en la formación de los futuros ingenieros que demanda la sociedad.

## III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	DISCENTE
Tratar de que los participantes aprendan y apliquen lo relativo al diseño, en particular el diseño de elementos de máquinas.	No tomar el curso sólo para pasar, sino que de veras quieran adentrarse en el diseño de elementos de máquinas. Asistir a las sesiones y ser puntuales.



<p>Ser un mediador, un guía y monitor del aprendizaje. Preparar material y utilizar las estrategias recomendadas en el programa u otras que permitan alcanzar los propósitos del curso.</p> <p>Revisar el material y entregar los resultados para una retroalimentación en los discentes para que conozcan el avance que tienen en lograr los propósitos.</p> <p>Asistir a todas las sesiones y estar a tiempo.</p> <p>Mantener el control dentro del aula y fomentar el trabajo en equipo.</p> <p>Mantener una actitud de respeto y tolerancia a las opiniones de los discentes.</p> <p>Si llega entre 10 y 15 minutos del inicio programado de la clase, quitará un retardo a todos los alumnos que ya se encuentren presentes.</p>	<p>Realizar las actividades encomendadas y las tareas que se dejen para casa.</p> <p>Tener en orden y completo su portafolio de desempeño.</p> <p>En caso de no asistir, realizar las actividades llevadas a cabo durante la sesión y entregarlas al instructor en la siguiente.</p> <p>Desarrollar el proyecto con sus compañeros fomentando el compañerismo, la solidaridad y el buen comportamiento.</p> <p>El tiempo límite para tener asistencia será de 10 minutos a partir del inicio programado de la clase. De 10 a 20 minutos se considerará como un retardo. Tres retardos equivalen a una inasistencia.</p> <p>Si a los 15 minutos del inicio programado de la clase no está la mitad del número de alumnos más uno, entonces se dará el tema por visto.</p> <p>En los exámenes, los alumnos que tengan un problema idéntico, pero equivocado, se les pondrá cero en ese problema (o pregunta). Si se tienen dos problemas idénticos y equivocados, entonces el examen valdrá cero.</p> <p>TODOS los alumnos tienen derecho a evaluación ordinaria, extraordinaria o a título de suficiencia, excepto por lo indicado en el Reglamento de Escuelas y Facultades de la UAEM. Pero se tomará el promedio de acuerdo a lo señalado en este programa de estudios.</p>
---	---

#### IV. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El alumno podrá plantear y resolver un modelo matemático para la solución de problemas de ingeniería en las áreas de diseño mecánico y térmico, con énfasis en: Mecánica de Sólidos, Termodinámica, Transferencia de Calor, Dinámica del Cuerpo Rígido en el Espacio, Mecánica de Fluidos, Electrodinámica.

#### IV.1 OBJETIVO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El alumno será capaz de analizar y resolver problemas de tensores en diferentes sistemas coordenados, y problemas de aplicación en la ingeniería y en la Física.

#### V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

Diseño.

#### VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

Cualquier empresa pública o privada.



## VII. ESCENARIO DE APRENDIZAJE

En aula, el taller mecánico, la sala de cómputo, el hogar del estudiante, la biblioteca.

## VIII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

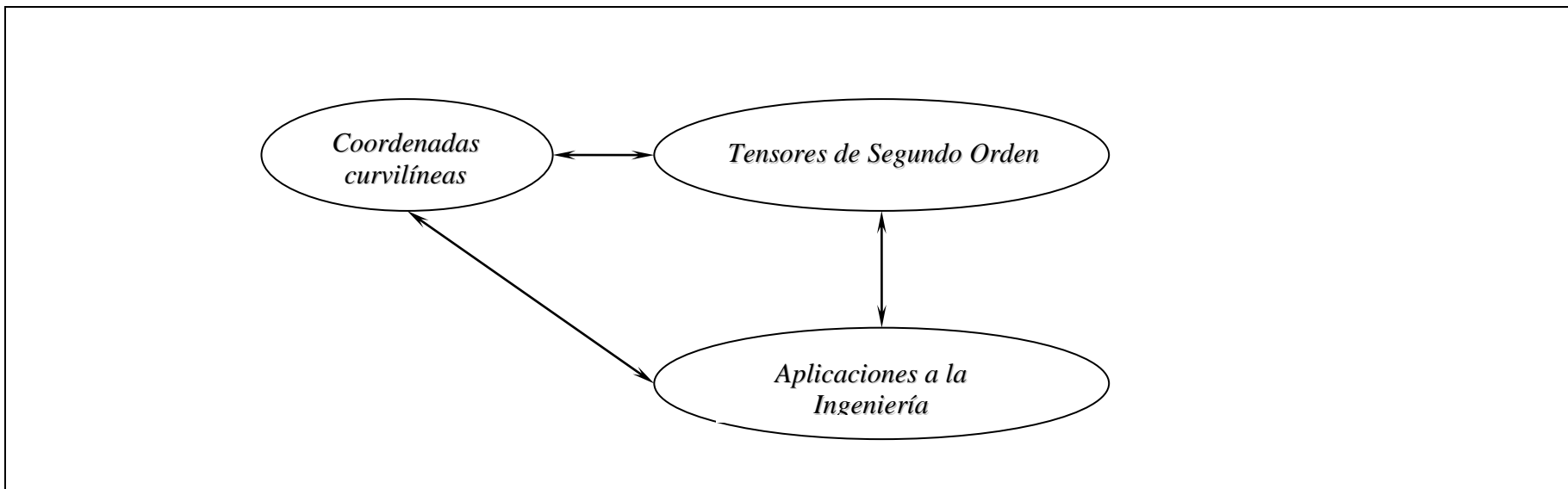
(Inicial, entrenamiento, complejidad creciente, ámbito diferenciado)

Entrenamiento.

## IX. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

- C1. *Tensores de segundo orden.*
- C2. *Coordenadas curvilíneas.*
- C3. *Aplicaciones a la Ingeniería.*

## X. SECUENCIA DIDÁCTICA



La secuencia dependerá del profesor; él decide comenzar con un tema u otro.



## XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
<i>Tensores de segundo orden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Tensor de esfuerzos y deformaciones; propiedades básicas.</i></li> <li>➤ <i>Tensor de inercia y propiedades básicas.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Resolver problemas relativos a tensores.</li> <li>➤ Determinar los valores característicos y las direcciones principales de un tensor de segundo orden.</li> <li>➤ Analizar el balanceo estático y dinámico de un rotor.</li> </ul>	<b>Actitudes/ Valores</b> Comportarse de manera propositiva: dar propuestas positivas en lugar de críticas negativas; preocuparse por aprender; tener una actitud crítica positiva; trabajo en equipo; respetar la opinión de sus compañeros de equipo; mostrar compañerismo y preocuparse por el avance de sus proyectos; puntualidad; trabajo.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:	RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO DESTINADO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos de trabajo.</li> <li>• Series de ejercicios.</li> <li>• Examen escrito: Se recomienda un examen para este tema.</li> <li>• Examen diagnóstico: al iniciar el curso para establecer el nivel del mismo.</li> <li>• Trabajo de investigación: Se recomienda que los equipos de trabajo expongan su trabajo.</li> <li>• Exposición en pizarrón por parte del profesor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pintarrón.</li> <li>➤ Plumones y borrador para pintarrón.</li> <li>➤ Copias del material a emplear.</li> <li>➤ Calculadora programable o que determine valores y vectores característicos.</li> </ul>	21 h (aproximadamente 7 semanas)

CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS																										
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS																									
5 problemas de: operadores vectoriales (una demostración), una demostración de Termodinámica o de Transferencia de Calor; un problema de Dinámica en coordenadas cilíndricas o esféricas, un problema para determinar valores y vectores característicos de una matriz de 3 x 3, y un problema que involucre a alguno de los Teoremas Integrales (Stokes, Gauss, Green).	Que termine en tiempo y correctamente el examen.	Una evaluación diagnóstica.																									
Contendrán teoría (para evaluar los conocimientos) con valor de 40 puntos. Tres problemas (para evaluar las habilidades): una demostración con notación indicial, diagonalizar un tensor de esfuerzos (o de deformaciones) y un problema con el tensor de inercia respecto a ejes no centroidales, con valor de 60 puntos.	Que termine en tiempo y correctamente el examen; que durante el examen emplee la información adecuada, que no copie.	Un examen escrito.																									
Debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor).	Que lo entregue el día que se marque; que tenga al menos una grapa y los nombres de los integrantes. No necesita ser hecho en PC o en máquina de escribir, puede ser a mano pero cuidando que esté limpio.	Un reporte con los datos del rotor balanceado.																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><i>Presentación:</i></td> <td>Limpieza (3)</td> <td>Redacción y ortografía (3)</td> <td>Bibliografía (3)</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td><i>Estructura:</i></td> <td>Secuencia y Distribución (3)</td> <td>Extensión y proporción (3)</td> <td></td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td><i>Contenido:</i></td> <td>Planos (20)</td> <td>Análisis del balanceo (50)</td> <td></td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td><i>Aportaciones:</i></td> <td>Introducción (5)</td> <td>Recomendaciones (5)</td> <td>Conclusiones (5)</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100%</td> </tr> </table>	<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%	<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%	<i>Contenido:</i>	Planos (20)	Análisis del balanceo (50)		70%	<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%					100%	Entregarlas a tiempo y bien.	Serie de ejercicios.
<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%																							
<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%																							
<i>Contenido:</i>	Planos (20)	Análisis del balanceo (50)		70%																							
<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%																							
				100%																							
Se recomiendan dos tipos de problemas: problemas cuya solución se obtenga por sustitución directa; problemas complejos que involucren emplear criterios y juicios por parte de los alumnos. Se recomienda una serie de 10 ejercicios sobre: demostraciones con notación indicial, determinación de valores y vectores característicos, y análisis del tensor de inercia y el Teorema de los Ejes Paralelos.																											



UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Coordenadas Curvilíneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Coordenadas esféricas y cilíndricas.</i></li> <li>➤ <i>Coordenadas curvilíneas generalizadas.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Determinar los factores de escala en coordenadas curvilíneas.</li> <li>➤ Derivar las expresiones para los operadores vectoriales (gradiente, divergencia, rotacional y laplaciano) en coordenadas curvilíneas.</li> <li>➤ Expresar leyes o ecuaciones de la física en coordenadas curvilíneas.</li> <li>➤ Determinar la velocidad y aceleración en coordenadas curvilíneas.</li> </ul>	<p><b>Actitudes/ Valores</b> Comportarse de manera propositiva: dar propuestas positivas en lugar de críticas negativas; preocuparse por aprender; tener una actitud crítica positiva; trabajo en equipo; respetar la opinión de sus compañeros de equipo; mostrar compañerismo y preocuparse por el avance de sus proyectos; puntualidad; trabajo.</p>

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:	RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO DESTINADO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Examen escrito:</b> Se recomienda un examen para este tema.</li> <li>• <b>Series de ejercicios.</b></li> <li>• <b>Trabajo de investigación:</b> Se recomienda que los equipos de trabajo expongan su trabajo: análisis de un tobogán de un parque acuático.</li> <li>• <b>Exposición en pizarrón por parte del profesor.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pintarrón.</li> <li>➤ Plumones y borrador para pintarrón.</li> <li>➤ Copias del material a emplear.</li> <li>➤ Calculadora programable o PC con paquetería que maneje simbólicamente operadores vectoriales.</li> </ul>	15 h (aproximadamente 5 semanas)

CRITERIOS DE DESEMPEÑO II	EVIDENCIAS																										
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS																									
<p>Contendrán teoría (para evaluar los conocimientos) con valor de 40 puntos. Tres problemas (para evaluar las habilidades): una demostración con operadores vectoriales en un sistema curvilíneo, transformar una ecuación de la física de su forma en cartesianas a curvilíneas y un problema para determinar velocidad y aceleración en un sistema curvilíneo, con valor de 60 puntos.</p> <p>Debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Presentación:</i></td> <td style="text-align: center;">Limpieza (3)</td> <td style="text-align: center;">Redacción y ortografía (3)</td> <td style="text-align: center;">Bibliografía (3)</td> <td style="text-align: center;">9%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Estructura:</i></td> <td style="text-align: center;">Secuencia y Distribución (3)</td> <td style="text-align: center;">Extensión y proporción (3)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">6%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Contenido:</i></td> <td style="text-align: center;">Ecuaciones y Sistemas Coordenados (20)</td> <td style="text-align: center;">Análisis del tobogán (50)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">70%</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;"><i>Aportaciones:</i></td> <td style="text-align: center;">Introducción (5)</td> <td style="text-align: center;">Recomendaciones (5)</td> <td style="text-align: center;">Conclusiones (5)</td> <td style="text-align: center;">15%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </table>	<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%	<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%	<i>Contenido:</i>	Ecuaciones y Sistemas Coordenados (20)	Análisis del tobogán (50)		70%	<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%					100%	<p>Que termine en tiempo y correctamente el examen; que durante el examen emplee la información adecuada, que no copie.</p> <p>Que lo entregue el día que se marque; que tenga al menos una grapa y los nombres de los integrantes. No necesita ser hecho en PC o en máquina de escribir, puede ser a mano pero cuidando que esté limpio.</p>	<p>Un examen escrito.</p> <p>Un reporte con el análisis del tobogán del parque acuático.</p>
<i>Presentación:</i>	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%																							
<i>Estructura:</i>	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%																							
<i>Contenido:</i>	Ecuaciones y Sistemas Coordenados (20)	Análisis del tobogán (50)		70%																							
<i>Aportaciones:</i>	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%																							
				100%																							
<p>Se recomiendan dos tipos de problemas: problemas cuya solución se obtenga por sustitución directa; problemas complejos que involucren emplear criterios y juicios por parte de los alumnos. Se recomienda una serie de 10 ejercicios con transformación a coordenadas curvilíneas de operadores diferenciales, ecuaciones o leyes de la física, y determinación de velocidad y aceleración en diferentes sistemas curvilíneos.</p>	<p>Entregarlas a tiempo y bien.</p>	<p>Serie de ejercicios.</p>																									



UNIDAD DE COMPETENCIA III	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes / Valores
Aplicaciones a la Ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ecuaciones de la cinemática y de la dinámica en coordenadas esféricas y cilíndricas.</li> <li>➤ Ecuación de Navier–Stokes en coordenadas esféricas y cilíndricas.</li> <li>➤ Teorema del Transporte de Reynolds.</li> <li>➤ Ecuaciones de Maxwell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Derivar las ecuaciones de velocidad y aceleración en esféricas y cilíndricas, sin emplear la metodología de los libros de Dinámica.</li> <li>➤ Expresar la ecuación de Navier–Stokes en esféricas y cilíndricas, e identificar los elementos de la misma.</li> <li>➤ Derivar las ecuaciones de: continuidad, energía y momentum lineal empleando el Teorema de Transporte de Reynolds.</li> <li>➤ Expresar las Ecuaciones de Maxwell en forma diferencial o en forma integral, y determinar cuándo se emplea una forma o la otra.</li> </ul>	<b>Actitudes/ Valores</b> Comportarse de manera propositiva: dar propuestas positivas en lugar de críticas negativas; preocuparse por aprender; tener una actitud crítica positiva; trabajo en equipo; respetar la opinión de sus compañeros de equipo; mostrar compañerismo y preocuparse por el avance de sus proyectos; puntualidad; trabajo.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS:	RECURSOS REQUERIDOS	TIEMPO DESTINADO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Equipos de trabajo:</b> para el un ciclo magnetohidrodinámico.</li> <li>• <b>Examen escrito:</b> Se recomienda un examen para este tema.</li> <li>• <b>Trabajo de investigación:</b> Se recomienda que los equipos de trabajo expongan su trabajo: análisis de un ciclo termodinámico para un fluido magnético.</li> <li>• <b>Exposición en pizarrón por parte del profesor.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pintarrón.</li> <li>➤ Plumones y borrador para pintarrón.</li> <li>➤ Copias del material a emplear.</li> <li>➤ Calculadora programable o que determine valores y vectores característicos.</li> </ul>	12 h (aproximadamente 4 semanas)

CRITERIOS DE DESEMPEÑO III	EVIDENCIAS																										
	DESEMPEÑO.	PRODUCTOS																									
Contendrán teoría (para evaluar los conocimientos) con valor de 40 puntos. Cuatro problemas (para evaluar las habilidades): dos demostraciones con el Teorema del Transporte de Reynolds y las Ecuaciones de Maxwell, determinar la velocidad y aceleración de una partícula en esféricas o cilíndricas y plantear y resolver la ecuación de Navier-Stokes para un fluido en cilíndricas.	Que termine en tiempo y correctamente el examen; que durante el examen emplee la información adecuada, que no copie.	Un examen escrito.																									
Debe tener los elementos de la siguiente tabla, donde también se muestra el valor propuesto (puede ser modificado por el profesor). <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Presentación:</th> <th>Limpieza (3)</th> <th>Redacción y ortografía (3)</th> <th>Bibliografía (3)</th> <th>9%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Estructura:</td> <td>Secuencia y Distribución (3)</td> <td>Extensión y proporción (3)</td> <td></td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Contenido:</td> <td>Figuras y Ecuaciones (20)</td> <td>Análisis del ciclo (50)</td> <td></td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Aportaciones:</td> <td>Introducción (5)</td> <td>Recomendaciones (5)</td> <td>Conclusiones (5)</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Presentación:	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%	Estructura:	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%	Contenido:	Figuras y Ecuaciones (20)	Análisis del ciclo (50)		70%	Aportaciones:	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%					100%	Que lo entregue el día que se marque; que tenga al menos una grapa y los nombres de los integrantes. No necesita ser hecho en PC o en máquina de escribir, puede ser a mano pero cuidando que esté limpio.	Un reporte con un análisis del ciclo magnetohidrodinámico–térmico.
Presentación:	Limpieza (3)	Redacción y ortografía (3)	Bibliografía (3)	9%																							
Estructura:	Secuencia y Distribución (3)	Extensión y proporción (3)		6%																							
Contenido:	Figuras y Ecuaciones (20)	Análisis del ciclo (50)		70%																							
Aportaciones:	Introducción (5)	Recomendaciones (5)	Conclusiones (5)	15%																							
				100%																							
Se recomiendan dos tipos de problemas: problemas cuya solución se obtenga por sustitución directa; problemas complejos que involucren emplear criterios y juicios por parte de los alumnos. Se recomienda una serie de 10 ejercicios, que tengan aplicación a: Ingeniería Térmica, Electricidad y Magnetismo, Mecánica de Fluidos y Mecánica de Sólidos.	Entregarlas a tiempo y bien.	Serie de ejercicios.																									



## XII. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Evaluación		
<b>Evaluación Parcial:</b>	Trabajo en el salón de clases, series de ejercicios y tareas	<b>30%</b>
	Trabajo de Investigación	<b>20%</b>
	Examen parcial	<b>50%</b>
Calificación de la evaluación ordinaria:	Promedio de las evaluaciones parciales si el promedio es mayor a 8 puntos, o: calificación del examen ordinario: 40% promedio de las evaluaciones parciales: 60%	
Calificación de la evaluación extraordinaria:	Examen extraordinario:	<b>100%</b>
Calificación de la evaluación a título de suficiencia:	Examen a título de suficiencia:	<b>100%</b>
<b>Condiciones para la acreditación:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La calificación de ordinario será el promedio marcado en ordinario sólo si: el porcentaje de asistencias es mayor o igual al 80%. En caso contrario el alumno estará en extraordinario o en título de suficiencia dependiendo de las faltas que tenga.</li> <li>➤ Si el promedio de las evaluaciones parciales es menor a 8 puntos, se presenta el examen ordinario, extraordinario o el de a título de suficiencia, dependiendo de las asistencias que haya tenido en el curso.</li> <li>➤ Si el promedio de las evaluaciones parciales es menor a 6 puntos, se presenta el examen extraordinario o el de a título de suficiencia.</li> <li>➤ Requisito para tener derecho a examen extraordinario: promedio de asistencias mayor o igual a 60%.</li> <li>➤ Requisito para tener derecho a examen a título de suficiencia: promedio de asistencias mayor o igual a 30%.</li> <li>➤ Los exámenes extraordinario y a título de suficiencia tendrá todos los temas del curso.</li> </ul>		

## XIII. REFERENCIAS

<p>[1] Norwood, J., <i>Mecánica Clásica a Nivel Intermedio</i>, Prentice Hall, 1981</p> <p>[2] Willy, <i>Matemáticas Superiores para Ingenieros</i>, McGraw Hill, 1980</p> <p>[3] Bird et. al., <i>Fenómenos del Transporte</i>, 2ª edición, Ed. Reverté, 2006</p> <p>[4] Mase, <i>Mecánica del Medio Continuo</i>, Serie Schaum, McGraw Hill, 1976</p> <p>[5] Marsden, Tromba, <i>Cálculo Vectorial</i>, 3ª Ed., Limusa, 1995.</p> <p>[6] Amazigo, et. al., <i>Cálculo Avanzado</i>, McGraw-Hill, 1982.</p> <p>[7] Snider, D., et. al., <i>Análisis Vectorial</i>, McGraw-Hill, 1990.</p> <p>[8] Apostol, T., <i>Cálculo Avanzado</i>, 2ª Ed., Reverté, 1970.</p> <p>[9] Welty, <i>Transferencia de Calor</i>, LIMUSA, 1988.</p>
---