



## PROGRAMA DEL CURSO

### Bachillerato y Licenciatura en Ingeniería Mecánica

1. **Nombre del Curso** : ***Elementos de Máquinas II***
  
2. **Sigla** : IM-0407
  
3. **Profesor** : Juan Gabriel Monge Gapper, M.Sc.
  
4. **Número de créditos** : 3
  
5. **Requisitos** : Elementos de máquinas I (IM-0400)  
Dinámica de máquinas (IM-0429)
  
6. **Ciclo y año** : I semestre 2016
  
7. **Horario**
  - 7.1 **Horas de teoría** : K 13:00-14:50 (Aula 114 IN)  
V 13:00-14:50 (Aula 213 IN)
  - 7.2 **Horas de consulta** : M,J 08:30-11:30 (Oficina 413IN)

## 8. JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

Este curso es la continuación temática de Elementos de Máquinas I, y por ello se analizan los principios de operación, procedimientos de diseño y de selección de componentes muy comunes en aplicaciones de maquinaria industrial. Sin embargo, obedeciendo a que el ingeniero mecánico es, por definición, inventor de máquinas, se incorporan algunas actividades de diseño para estimular la creatividad y la intuición como instrumentos de apoyo para solucionar problemas propios del campo en el contexto nacional.



## 9. OBJETIVO GENERAL

Comprender los fundamentos de operación, cálculo y selección de componentes de maquinaria para su aplicación en diseños industriales contemporáneos.

## 10. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los fundamentos de operación de sistemas de transmisión mecánica para su aplicación en diseño de ejes, engranes, correas, cadenas, acoples, frenos y embragues.
- Calcular los parámetros de rendimiento de componentes mecánicos para el diseño y selección de los elementos de transmisión.
- Familiarizarse con el proceso completo del diseño mecánico de un sistema simple, para la integración del conocimiento técnico con aspectos de origen práctico y económico.
- Adquirir una visión global del proceso de diseño mecánico utilizando conocimiento perteneciente a otras áreas de la Ingeniería Mecánica.

## 11. CONTENIDOS DEL CURSO

- a) Análisis cinemático y dinámico de engranes.
- b) Cálculo de resistencia de engranes rectos y helicoidales.
- c) Cálculo por teoría de fatiga de ejes de transmisión.
- d) Transmisiones mecánicas con elementos flexibles (correas y cadenas).
- e) Selección de frenos, embragues, acoples y volantes.

## 12. CRONOGRAMA

SEMANA	ACTIVIDADES
1 7-11 de marzo	Presentación y modo de operación del curso. Lectura y discusión de carta al estudiante. Idiosincrasias en el diseño mecánico.
2 14-18 de marzo	Clases de engranes. Métodos de manufactura de engranes.



<b>3</b> 28 de marzo – 1 de abril	Geometría de un engrane. Generación de perfiles de envolvente. Cinemática del punto de contacto entre dientes de engrane.
<b>4</b> 4 – 8 de abril	Cálculo de resistencia de engranes rectos con la fórmula de Lewis. Falla por fatiga, picadura e impacto. Ejemplo de cálculo.
<b>5</b> 11-15 de abril	Cálculo de resistencia de engranes rectos y helicoidales con la fórmula de la AGMA. Fallas por fatiga y picadura. Ejemplo de cálculo. <b>Evaluación #1</b>
<b>6</b> 18- 22 de abril	Diseño de ejes por resistencia a cargas estáticas. Criterios de falla para esfuerzos estáticos.
<b>7</b> 25-29 de abril	Diseño de ejes por resistencia a cargas dinámicas. Criterios de falla para esfuerzos alternantes.
<b>8</b> 2 – 6 de mayo	Ejemplo de diseño de un eje para transmisión por engranes. <b>Evaluación #2</b>
<b>9</b> 9-13 de mayo	Operación de transmisiones por correa y polea.
<b>10</b> 16-20 de mayo	Selección y diseño de transmisiones de correa y polea Operación de transmisiones por cadena
<b>11</b> 23-27 de mayo	Selección y diseño de transmisiones por cadena <b>Evaluación #3</b>
<b>12</b> 30 de mayo – 3 de junio	Principios de operación de embragues industriales. Ejemplo de selección
<b>13</b> 6 – 10 de junio	Principios de operación de frenos industriales. Ejemplo de selección
<b>14</b> 13-17 de	Clasificación de acoples industriales. Aplicaciones generales y especializadas.



junio	
<b>15</b> 20-24 de junio	Teoría de operación y caracterización geométrica de volantes de inercia. Método de cálculo y dimensionado de volantes de inercia.
<b>16</b> 27 de junio – 1 de julio	Ejemplo de cálculo y especificación de un volante de inercia. Cierre de curso. <b>Evaluación #4</b>
8 de julio	Entrega de calificaciones finales

### 13. ACTIVIDADES DEL CURSO

Los temas del curso, sea los contenidos teóricos o ejemplos de cálculo, serán presentados por el profesor con el objeto de que haya oportunidad de generar discusión y comprender a cabalidad los principios de operación y consideraciones de diseño de los elementos de máquinas. Los ejemplos de cálculo se ejecutarán en un laboratorio de cómputo para que sean expeditos y con acceso inmediato a catálogos electrónicos y otras fuentes de información en formato digital.

El trabajo evaluado para el cálculo de la nota de aprovechamiento consistirá en cuatro evaluaciones individuales. El artículo técnico consiste en desarrollar una descripción concisa de una propuesta de concepto para un prototipo o bien un estudio de un problema de ingeniería mecánica real que tenga relación directa con los contenidos del curso. Las evaluaciones consisten en una serie de ejercicios de cálculo para los que se requieren los contenidos del curso y haber participado en los trabajos en clase.

### 14. BIBLIOGRAFÍA

Budynas, R.G., y Nisbett, J.K. (2012) *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*. Novena edición. México, D.F.: Editorial McGraw-Hill.

Dudley, D.W. (1994) *Practical Gear Design*. Boca Raton: CRC Press.

Joshi, P.H. (2007). *Machine tools handbook: design and operation*. Nueva York: Editorial McGraw-Hill.

Krar, S. Y Check, A. (2002) *Tecnología de las máquinas herramienta*. Quinta edición. México, D.F.: Alfaomega Grupo Editores.



Oberg, E. (2012). *Machinery's Handbook*. Vigésimo novena edición. Nueva York: Industrial Press.

Sclater, N. y Chironis, N. (2007). *Mechanisms and mechanical devices sourcebook*. Nueva York: Editorial McGraw-Hill.

Shigley, J.E. y Mischke C.R. (1996) *Standard Handbook of Machine Design*. Segunda edición. Atlanta: Editorial McGraw-Hill, 1996.

## 15. EVALUACIÓN

La evaluación del curso se divide de la siguiente manera:

Artículo de prototipo	20%
Evaluaciones	80%
<b>TOTAL:</b>	<b>100%</b>

### Notas:

1. Conforme con el reglamento, el estudiante tendrá derecho a examen de ampliación (que incluye toda la materia del curso) si el promedio final con redondeo es mayor o igual a 6.0, sin excepciones.

2. El plagio es totalmente inadmisibles, y cualquier similitud de forma o fondo de los exámenes que lo sugiera anulará la calificación y se considerará como no entregada sin derecho a reposición.

3. En caso de faltar a más de un examen o si no participa en alguna de las sesiones de trabajo de diseño en clase, el alumno deberá realizar un examen final que cubre los contenidos de todo el curso.

4. Cualquier material evaluado deberá entregarse con rigurosa puntualidad; de lo contrario, se aplicará un factor de ajuste de 0,7 a la calificación.

5. El alumno deberá revisar semanalmente el sitio del curso en Mediación Virtual-UCR (<http://mediacionvirtual.ucr.ac.cr>), en donde habrá avisos y materiales de interés para el desarrollo del curso.