

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

Nombre de la asignatura: <b>DISEÑO DE HERRAMIENTAS</b>						
Clave: <b>DIS02</b>		Ciclo Formativo: Básico ( ) Profesional ( X ) Especializado ( )				
Fecha de elaboración:						
Horas Semestre	Horas semana	Horas de Teoría	Horas de Práctica	Créditos	Tipo	Modalidad (es)
64	4	4	0	8	Teórica ( x ) Teórica-práctica ( ) Práctica ( )	Presencial ( x ) Híbrida ( )
Semestre recomendado: 6°				Requisitos curriculares: Ninguno		
Programas académicos en los que se imparte: IM						
Conocimientos y habilidades previos: Tecnología de los materiales 1, Medición e Instrumentación, Dibujo, Metalurgia Mecánica y Procesos de Corte de los Materiales						

**1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACION DE LA ASIGNATURA:**

Materia teórica, en la cual se abordan los temas correspondientes al diseño de herramental utilizado en los diferentes procesos de manufactura para la fabricación de piezas y equipo en la industria, fundamentado en el manejo de normas, cálculos y dibujo mecánico.

**2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO**

Proporciona al alumno los conocimientos necesarios en el área mecánica y de tecnología de los materiales en el diseño y construcción de sistemas mecánicos



### 3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

Fecha	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Marzo 2015	Dr. Alvaro Torres Islas	Emisión del documento

### 4. OBJETIVO GENERAL

Al término del curso el alumno contara con los conocimientos teóricos necesarios para el diseño de herramienta, fundamentado en el manejo de normas, cálculos y dibujo mecánico

### 5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

Generación y aplicación de conocimiento	Aplicables en contexto
Capacidad creativa	Aplicar la teoría en la práctica Habilidad para trabajar en forma autónoma
Sociales	Éticas
Capacidad para organizar y planificar el tiempo	Compromiso ético Compromiso con la calidad



## 6. CONTENIDO TEMÁTICO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1	<b>Introducción al diseño de herramental</b>	1.1 Consideraciones generales en el diseño de herramental 1.2 Análisis de las propiedades mecánicas de los materiales metálicos y no metálicos 1.3 Importancia de los acabados superficiales, tersura de la superficie maquinada 1.4 Descripción de las normas y reglas utilizadas en el diseño de herramental
2	<b>Diseño de herramental para medición y verificación</b>	2.1 Definición y clasificación de los instrumentos de medición y verificación 2.2 Clasificación de sistemas y tipos de ajustes 2.3 Descripción de análisis del límite de desgaste 2.4 Diseño y construcción de verificadores para contornos exteriores simples y especiales 2.5 Diseño y construcción de verificadores para contornos interiores simples y especiales
3	<b>Diseño de herramientas de corte</b>	3.1 Definición de clasificación de las herramientas de corte 3.2 Descripción y análisis de los factores que influyen en el rendimiento de las herramientas de corte 3.3 Análisis teórico del desgaste y corrección de las herramientas de corte 3.4 Diseño y construcción de herramientas de corte 3.5 Diseño y construcción de herramientas de varias aristas de corte
4	<b>Diseño de dispositivos de sujeción</b>	4.1 Descripción de análisis del método de posicionamiento 4.2 Normas y reglas fundamentales para el diseño de dispositivos de sujeción 4.3 Diseños de dispositivos de posicionamiento-centrado y cierre 4.4 Diseño de dispositivo para el centrado de fijación de la pieza de trabajo 4.5 Diseño de dispositivo de fijación elástica



<b>5</b>	<b>Diseño de troqueles</b>	5.1 Descripción y análisis del proceso de troquelado 5.2 Clasificación, descripción y funcionamiento del troquel 5.3 Elementos que constituyen un troquel 5.4 Diseño y construcción de un troquel
<b>6</b>	<b>Diseño de herramental para forja</b>	6.1 Descripción y clasificación del equipo en la forja 6.2 Descripción y análisis de las características de operación en el forjado 6.3 Diseño y construcción del herramental para forja 6.4 Diseño de matrices de estampado
<b>7</b>	<b>Diseño de troqueles especiales</b>	7.1 Descripción y análisis de las características de operación de un troquel de doblado 7.2 Diseño y construcción de un troquel para doblar, curvar, enrollar, formar cuellos, etc. 7.3 Diseño y construcción de un troquel para embutido 7.4 Diseño y construcción de un troquel para extrusión por impacto directo o inverso
<b>8</b>	<b>Diseño de herramental para laminado</b>	8.1 Descripción y clasificación del equipo para el proceso de laminado 8.2 Descripción y análisis de las características de operación en la laminación 8.3 Diseño y construcción del herramental para laminado
<b>9</b>	<b>Diseño de moldes para inyección de plástico y fundición a presión</b>	9.1 Análisis de las principales propiedades de diseño para la fabricación de moldes 9.2 Descripción y análisis de las características de diseño para la fabricación de moldes 9.3 Diseño de moldes para la fabricación de piezas de plástico por inyección, compresión 9.4 Analogía en el diseño de moldes para inyección de plásticos y fundición a presión 9.5 Diseño de moldes para la fabricación



		de piezas por fundición a presión
10	<b>Normatividad y normas ASTM aplicables en el diseño de herramental</b>	10.1 Importancia de las normas internacionales y su aplicación en la industria 10.2 Descripción y análisis de cada una de las normas ASTM aplicables en el diseño de herramental.

**7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES** (*copiar y pegar el siguiente apartado las veces que se necesite, se proponen entre 4 y 7 Unidades*).

Unidad 1: Introducción al diseño de herramental		
<b>Competencia de la unidad:</b>		
Analiza las consideraciones generales en el diseño de herramental en base a las propiedades mecánicas de los materiales con base en las normas generales y reglas utilizadas en el diseño mecánico		
<b>Objetivo de la unidad:</b>		
El alumno obtendrá los conocimientos básicos necesarios empleados en el diseño mecánico, incluyendo aquellos relacionados con las propiedades de los materiales para su aplicación en diseño de herramental		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Normas y reglas en el diseño mecánico 2. Propiedades mecánicas de los materiales	Identificar los materiales de ingeniería y aplicar las normas y reglas en el diseño mecánico al diseño de herramental	Responsabilidad Percepción
<b>Estrategias de enseñanza:</b> lluvia de ideas, clase magistral del profesor, investigaciones por parte del		<b>Recursos didácticos</b> Ejemplos: Plataforma institucional Moodle, proyector digital, sistema de audio,



alumno	computadora personal, cámara web, cámara de video, cámara fotográfica, teléfono celular, software Acervo bibliografico
--------	---

**Unidad 2: Diseño de herramental para medición y verificación****Competencia de la unidad:**

Identifica la clasificación y los elementos de diseño y construcción de los instrumentos de medición y verificación y su aplicación en piezas con contornos exteriores e interiores en base a los sistemas de ajuste y el análisis del límite de desgaste

**Objetivo de la unidad**

El alumno aprenderá a diseñar herramental para medición y verificación, tomando en consideración la aplicación de los sistemas de ajuste.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Instrumentos de medición y verificación 2. Sistemas de ajuste 3. Desgaste	Diseña y construye verificadores pasa no pasa.	Orden Responsabilidad

**Estrategias de enseñanza:**

Presentación magistral del profesor,  
Investigaciones por parte del alumno

**Recursos didácticos :**

Software de dibujo y diseño

**Unidad 3: Diseño de herramientas de corte****Competencia de la unidad:**

Clasifica las herramientas de corte y analiza los factores que influyen en el rendimiento de las mismas, en base al estudio teórico del desgaste

**Objetivo de la unidad:**

El alumno aprenderá a diseñar herramientas de corte en base al análisis teórico de los factores que influyen en el rendimiento de las mismas.



Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Clasificar las herramientas de corte 2. Estudio teórico del corte 3. Diseñar y construir herramientas de corte	Diseñar y construir herramientas de corte	Orden Responsabilidad
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Presentación magistral del profesor, Investigaciones por parte del alumno		<b>Recursos didácticos:</b> Acervo bibliográfico Software de dibujo y diseño

Unidad 4: Diseño de dispositivos de sujeción		
<b>Competencia de la unidad:</b>  Describe y analiza el método de posicionamiento en base a normas y reglas para el diseño de dispositivos de sujeción		
<b>Objetivo de la unidad:</b> El alumno aprenderá a aplicar correctamente los sistemas de grados de libertad de movimiento en el diseño mecánico de dispositivos de sujeción.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Método de posicionamiento	Diseñar diferentes tipos de	Entusiasmo



2. Normas y reglas para el diseño de dispositivos de sujeción	dispositivos de posicionamiento, fijación ,centrado y cierre	Tenacidad
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral del profesor e Investigaciones por parte del alumno		Recursos didácticos Acervo bibliográfico Software de dibujo y diseño mecánico

Unidad 5: Diseño de troqueles		
<b>Competencia de la unidad:</b> Analiza y describe el proceso de troquelado en base a la clasificación y funcionamiento del troquel		
<b>Objetivo de la unidad:</b> El alumno diseñará un troquel en base a la descripción, clasificación y funcionamiento del mismo de acuerdo a requerimientos de operación específicos para cada aplicación.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. El proceso de troquelado 2. Descripción, funcionamiento y elementos que constituyen un troquel	Diseño y construcción de un troquel	Innovador Orden





<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral e Investigaciones por parte del alumno		<b>Recursos didácticos:</b> Acervo bibliográfico Software de dibujo y diseño mecánico

Unidad 6: Diseño de herramental para forja		
<b>Competencia de la unidad:</b>  Analiza y describe el herramental y equipo para forjar en base a las características de operación en el forjado		
<b>Objetivo de la unidad</b> El alumno será capaz de analizar y aplicar los procesos tecnológicos y de diseño para la construcción de herramental para forjar y estampar respectivamente.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Clasificar el equipo de forja 2. Analizar las características de operación en el forjado 3. Diseñar y construir herramental para forja	Diseño y construcción del herramental para forja y estampado respectivamente	Mente abierta
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral e Investigaciones por		<b>Recursos didácticos</b> Acervo Bibliográfico



parte del alumno	Software de dibujo y diseño mecánico
------------------	--------------------------------------

Unidad 7: Diseño de troqueles especiales		
<b>Competencia de la unidad:</b>  Analiza y describe las características del herramental para doblar, curvar, enrollar, formar cuellos, extruir y embutir en base a los principios de operación de cada uno de ellos		
<b>Objetivo de la unidad:</b> El alumno estudiara y obtendrá el conocimiento necesario para determinar el procedimiento adecuado en el diseño para la construcción de herramental, para el trabajo con láminas de metal, mediante un análisis mecánico y de características de materiales, incluyendo el diseño de herramental para los diferentes tipos de extrusión.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Características de operación de troqueles especiales  2. Diseñar y construir herramental para troqueles especiales	Diseñar y construir troqueles para trabajos con laminas de metal, extrusión y embutido	Mente abierta
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral e Investigaciones por parte del alumno		<b>Recursos didácticos</b> Acervo bibliográfico Software de dibujo y diseño mecánico



Unidad 8: Diseño de herramental para laminado		
<b>Competencia de la unidad:</b>  Describe y analiza la clasificación del equipo y herramental utilizado en el proceso de laminado en base a las características de operación del mismo		
<b>Objetivo de la unidad:</b>  El alumno aprenderá y aplicará los principios de diseño en la construcción del herramental en el proceso de laminado, en base a la descripción y análisis de las características de operación.		
Elementos de Competencia Disciplinar		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Características de operación del proceso de laminado  2. Clasificar el equipo para el proceso de laminado	Diseño y construcción del herramental para laminado	Percepción Determinación de soluciones y alternativas
<b>Estrategias de enseñanza:</b> Clase magistral e Investigaciones por parte del alumno		<b>Recursos didácticos:</b> Acervo bibliográfico Software de dibujo y diseño mecánico

Unidad 9: Normatividad y normas ASTM
<b>Competencia de la unidad:</b> Analiza y describe las principales propiedades del diseño para la fabricación de moldes



para inyección de plástico y fundición a presión en base a la analogía y principios de operación de ambos procesos

**Objetivo de la unidad:**

El alumno identificará los aspectos principales en los procesos de fundición a presión e inyección de plástico, y será capaz de aplicarlos correctamente en el diseño de moldes para cada uno de los procesos respectivamente

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1. Principios de diseño de herramental para los procesos de inyección de plásticos y fundición a presión	Diseñar moldes para la fabricación de piezas de plástico por inyección y por fundición a presión respectivamente	Percepción Responsabilidad

**Estrategias de enseñanza:**

Clase magistral e Investigaciones por parte del alumno

**Recursos didácticos**

Acervo bibliográfico  
Software de dibujo y diseño mecánico

**Unidad 10: Normatividad y normas ASTM****Competencia de la unidad:**

Comprende la importancia de la normatividad en los procesos de diseño de herramental en base al análisis y descripción de las mismas

**Objetivo de la unidad:**

El alumno conocerá y aprenderá a aplicar correctamente las normas internacionales aplicables al diseño de herramental, para cada proceso de manufactura.

**Elementos de Competencia Disciplinar**

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
---------------	-------------	---------------------



1. Normatividad 2. Normas	Identificar y aplicar adecuadamente las normas aplicables en el diseño de herramental	Percepción Responsabilidad
<b>Estrategias de enseñanza:</b>  Clase magistral e Investigaciones por parte del alumno		<b>Recursos didácticos</b>  Normas ASTM y otras aplicables

## 8. EVALUACIÓN.

Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

**ARTÍCULO 80.** - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

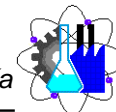
Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.

## 9. FUENTES DE CONSULTA.

### Bibliografía básica:

J. Beddoes, M.J.Bibby, Principles of metal manufacturing processes, Arnold, 1999 USA

C.H. Jensen, Dibujo y diseño de ingeniería, Mc Graw Hill 1988, México



Fernidand P.Beer, Mecanica de materiales, quinta edición McGrawHill  
2010, China

Shigley, Diseño E Ingeniería Mecánica Porrua 2010

### **Bibliografía complementaria:**

H.S. Bawa, Procesos de manufactura, Mc Graw Hill, 2007, India

Mott. Resistencia de materiales, quinta edición, Prentice hall,  
2009,México

Frank M. Wilson -Astm-,Principios Fundamentales para el diseño de  
herramientas. CECSA, México 1975.

Chevalier Tecnología del Diseño y Fabricación de piezas metálicas  
Limusa

ASTM International standards

ASM metals handbook vol. 18 Friction, lubrication and wear 1992 USA

ASM metals handbook vol. 15 Casting, 1992 USA

ASM metals handbook vol. 14 Forming and Forging 1993 USA

ASM metals handbook vol.1 properties and selection: Irons, steels, and  
high performance alloys 1993 USA.