

## Programas de Asignatura

# Fabricación Digital

### A. Antecedentes Generales

1. Unidad Académica	Facultad de Diseño					
2. Carrera	Diseño					
3. Código de la asignatura	DIAG311 : Diseño Gráfico DIAD311 : Diseño de Interacción Digital DIAM321 : Diseño de Espacios y Objetos					
4. Ubicación en la malla	5º semestre : Diseño Gráfico y Diseño de Interacción Digital 6º semestre : Diseño de Espacios y Objetos					
5. Créditos	6					
6. Tipo de asignatura	X	Obligatorio		Electivo		Optativo
7. Duración		Bimestral	x	Semestral		Anual
8. Módulos semanales		Teóricos	2	Prácticos	1	Ayudantía
9. Horas académicas	68	Hrs. de Clase			34	Hrs. de Ayudantía
10. Pre-requisito	Modelos espaciales (Diseño de Espacios y Objetos) Representación Gráfica y Programación (Diseño Gráfico) Prototipado Material y Dibujo Técnico (D. de Interacción Digital)					

### Competencias de la Asignatura

	Competencias Genéricas		Competencias de Innovación		Competencias de Investigación		Competencias Tecnológicas
	Ética		Creatividad		Observación y Conceptualización		Representación y Visualización
	Emprendimiento y Liderazgo		Empatía		Herramientas Metodológicas	X	Dominio de herramientas Tecnológicas y Procesos de Producción
	Responsabilidad Pública		Trabajo en Equipo		Jerarquización de la Información	X	Dominio y Uso de Materiales
	Autonomía		Persuasión		Juicio Crítico		
X	Eficiencia		Pensamiento Estratégico				
	Visión Global						
	Visión Analítica						
	Comunicación						

### B. Aporte al Perfil de Egreso

Este curso explora las posibilidades constructivas y las consecuencias hacia el futuro de la fabricación digital. El estudiante entiende el impacto que tienen estas tecnologías en la proyección de la disciplina del diseño y

la fabricación de productos. Por medio de la utilización de software especializado y herramientas asistidas por computador, el estudiante experimenta las distintas tecnologías involucradas, así como también las posibilidades formales y productivas asociadas a las tecnologías CAD-CAM, y cómo estas herramientas establecen un vínculo directo entre diseño e innovación.

Esta asignatura se ubica en el ciclo de licenciatura, dentro de la línea de representación y medios, tributando a la competencia genérica de eficiencia, así como a las específicas de Dominio de Herramientas Tecnológicas y Procesos de Producción y Dominio y Uso de Materiales.

## C. Competencias y Resultados de Aprendizaje que desarrolla la asignatura

COMPETENCIAS GENÉRICAS	RESULTADOS DE APRENDIZAJE GENERALES
Eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ejecuta las diferentes etapas que componen la fabricación digital utilizando el software apropiado.</li> <li>Organiza de manera adecuada los requerimientos que componen el proceso de fabricación digital por medio de la clasificación de las diferentes etapas desde el diseño hasta la fabricación.</li> </ul>
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maneja de forma adecuada y sistemática las maquinas controladas numéricamente, determinando de forma eficaz los tipos de herramientas necesarias para un determinado proceso de fabricación.</li> <li>Domina diferentes materiales prediciendo su comportamiento según el tipo de proceso de fabricación digital.</li> </ul>
Herramientas Tecnológicas y Procesos de Producción Dominio y Uso de Materiales	

## D. Unidades de Contenidos y Resultados de Aprendizaje

UNIDADES DE CONTENIDOS	COMPETENCIA	RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p><b>UNIDAD I: INTRODUCCIÓN</b></p> <p>1.1. Definición e impacto de “Fabricación Digital” y todos sus procesos involucrados. Usos Comunes.</p> <p>1.2. Definición de “CAD/CAM” y procesos involucrados.</p> <p>1.3. Tipologías de manufactura digital y maquinaria CNC involucradas en diferentes procesos de fabricación digital.</p> <p>1.4. Lenguaje G-Code, una visión simple.</p> <p>1.5. Estándares de información de manufactura. (Motor de Post-Proceso)</p> <p>1.6. Análisis de procesos constructivos.</p> <p>1.7. Objeto 3D / Apilado / Unión de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eficiencia</li> <li>Dominio y uso de materiales.</li> <li>Dominio de Herramientas Tecnológicas y Procesos de Producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Domina léxico técnico relativo al proceso de fabricación digital de forma oral y escrita en el desarrollo de informes y presentaciones.</li> <li>Identifica diferentes procesos digitales y mecánicos que intervienen en el proceso de fabricación digital. El alumno visualiza el posible uso de la tecnología en campos no explorados.</li> <li>Selecciona entre diferentes tipos de software disponibles, según sus aplicaciones y posibilidades técnicas.</li> <li>Caracteriza las distintas tipologías</li> </ul>

<p>secciones transversales / Plegado / Formado.</p> <p>1.8. Coordinación de etapas en el diseño y fabricación de un objeto.</p>		<p>de maquinaria CNC y sus procesos asociados mediante la observación y utilización de equipos.</p>
<p><b>UNIDAD II: DISEÑO DIGITAL - CAD</b></p> <p>2.1. Diseño Paramétrico y modular en procesos productivos.</p> <p>2.2. Calibración de diseños digitales (Tolerancias)</p> <p>2.3. Tipos de mecanizados en diseño digital.</p> <p>2.4. Tolerancias en diferentes herramientas CNC (Primer paso en la optimización de encajes)</p> <p>2.5. Medición y cubicación</p> <p>2.6. Optimización del material</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia</li> <li>• Dominio y uso de materiales.</li> <li>• Herramientas tecnológicas y procesos de producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza las herramientas de diseño paramétrico en el proceso de fabricación.</li> <li>• Utiliza las herramientas según las características de los materiales y del proceso de fabricación en el desarrollo del prototipo.</li> <li>• Identifica las tolerancias en distintos tipos de máquinas y herramientas, las que aplica en sus ejercicios.</li> <li>• Optimiza el material considerando sus parámetros mediante la organización de piezas en un plano que conforman el objeto.</li> </ul>
<p><b>UNIDAD III: MECANIZADO CAM, HERRAMIENTAS Y MATERIALES EN LA FABRICACION DIGITAL</b></p> <p>3.1 LASER CNC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales aptos para la fabricación digital.</li> <li>• Propiedades físicas de los materiales, y consideraciones de uso y selección.</li> <li>• Procesos productivos y constructivos.</li> <li>• Estandarización y formato nacional.</li> </ul> <p>3.2 IMPRESIÓN 3D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales aptos para la fabricación digital.</li> <li>• Propiedades físicas de los materiales, y consideraciones de uso y selección.</li> <li>• Procesos productivos y constructivos.</li> </ul> <p>3.3 ROUTER CNC</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia</li> <li>• Dominio y uso de materiales.</li> <li>• Dominio de Herramientas tecnológicas y procesos de producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica materiales aptos para la fabricación digital, así como el mecanizado correcto para la fabricación mediante la observación y utilización de equipos.</li> <li>• Adapta medidas del diseño en función de las dimensiones y formatos comerciales de los materiales por medio de la fabricación de un prototipo.</li> <li>• Aplica las propiedades físicas de distintos tipos de materiales disponibles para la construcción de un prototipo.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiales aptos para la fabricación digital.</li> <li>• Propiedades físicas de los materiales, y consideraciones de uso y selección.</li> <li>• Procesos productivos y constructivos.</li> <li>• Estandarización y formato nacional.</li> <li>• Mecanizado con y sin arranque de virutas.</li> <li>• Herramientas y desgaste.</li> </ul>		
<p><b>UNIDAD IV: POSTPROCESO - UNIONES Y ENSAMBLES</b></p> <p>4.1. Tipologías de uniones y ensamblajes para la fabricación digital</p> <p>4.2. Racionalización de objetos y estructuras complejas para el mecanizado CNC.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia</li> <li>• Dominio y uso de materiales.</li> <li>• Herramientas tecnológicas y procesos de producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica propiedades de las máquinas, considerando su comportamiento en diferentes materiales, utilizando diversos equipos CNC.</li> <li>• Utiliza figuras para unión y ensamble en ejercicios prácticos.</li> </ul>

## E. Estrategias de Enseñanza

En la formación basada en competencias el proceso de enseñanza-aprendizaje se enfoca en el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas, y en su aplicación para la resolución de problemas similares a los que un profesional debe enfrentar en el mundo del trabajo.

Requiere:

- Lograr profundidad en el conocimiento
- Promover pensamiento de orden superior, como análisis, síntesis, aplicación, evaluación y resolución de problemas.
- Diseñar experiencias de aprendizaje activo (práctico), contextualizado (enfrentar situaciones reales), social (en interacción con otros) y reflexivo (evaluar el propio aprendizaje y generar estrategias para mejorar).
- Implementar estrategias de enseñanza variadas y auténticas (similares a las que se encuentran en el mundo del trabajo).

Diseño UDD ha definido un conjunto de estrategias de enseñanza que ofrecen una amplia gama de posibilidades para promover aprendizajes efectivos y relevantes en los estudiantes. Para esta asignatura se sugiere dar prioridad a las siguientes estrategias:

- Clase expositiva
- Uso de imágenes y análisis formal
- Estudio de casos
- Ejercicio práctico

- Bitácora

## F. Estrategias de Evaluación

La evaluación debe estar presente a lo largo de todo el semestre, ya sea para identificar los conocimientos previos de los estudiantes (evaluación diagnóstica), monitorear la efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje (evaluación formativa), verificar el nivel de logro de los resultados de aprendizaje y calificar el desempeño de los estudiantes (evaluación sumativa).

- Los **procedimientos de evaluación** permiten evidenciar el desempeño de los estudiantes a través de la elaboración de distintos tipos de documentos o productos (textos escritos, presentaciones orales, pruebas, propuestas formales en soportes bi y tridimensionales, audiovisuales, desarrollo de proyectos, etc.). El profesor debe privilegiar aquellos que permitan integrar conocimientos y aplicarlos en función de resolver situaciones auténticas (similares a las que aborda un diseñador profesional).

Se deben utilizar al menos 2 procedimientos de evaluación diferentes a lo largo del curso, de manera de abordar diferentes complejidades y profundidades de conocimiento.

- Los **instrumentos de evaluación** permiten analizar la producción de los estudiantes, mediante criterios claros, transparentes y objetivos; verificar en qué medida se cumplen los resultados de aprendizaje y cuantificar el nivel de logro a través de un puntaje y una nota. Dependiendo del tipo de contenido, se sugiere utilizar: listas de cotejo, escala de valoración o rúbrica. El instrumento de evaluación debe ser entregado al estudiante junto con los criterios de evaluación, a lo menos un mes antes de su aplicación.

### Instancias de evaluación:

Se deberán realizar al menos 4 evaluaciones calificadas durante el semestre, que en su totalidad podrán:

- Sumar el 100% de la Nota de Presentación a Examen, donde a su vez ésta equivaldrá al 70% de la nota final de la asignatura. Dejando 30% para el Examen Final.

Ninguna evaluación por sí sola podrá ponderar más del 25% de la nota total del curso.

### Examen Final:

Se realizará un examen final, con una ponderación del 30% de la nota total del curso. La fecha de esta evaluación será fijada por el Calendario Académico de la Facultad de forma semestral.

A criterio de la Facultad de Diseño, se podrán establecer comisiones revisoras para calificar el examen final. En dicho caso, las calificaciones emitidas por estas comisiones equivaldrá al 70% de la nota del examen y el 30% restante será determinado por el o los profesores del curso.

## G. Recursos de Aprendizaje

### Bibliografía Obligatoria:

- Achim Menges y Sean Ahlquist. (2011) Computational design thinking. Chichester: Wiley.
- Asterios Agkathidis. (2010) Digital manufacturing in design and architecture. Amsterdam: BIS.
- Christopher Beorkrem. (2013) Material strategies in digital fabrication. New York: Routledge.

- Iwamoto, Lisa. (2009) Digital fabrications: architectural and material techniques. New York : Princeton Architectural Press

### **Bibliografía Complementaria:**

- Hod Lipson, Melba Kurman. (2013) Fabricated: the new world of 3D printing. Indianapolis: J. Wiley & Sons.
- Megan Werner. (2011) Model making. New York: Princeton Architectural Press.