

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Ingeniería concurrente

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Ingenieria concurrente
<b>Titulación</b>	05AT - Master Universitario en Ingeniería Mecánica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Industriales
<b>Semestre/s de impartición</b>	Primer semestre
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	53000965
<b>Nombre en inglés</b>	Concurrent Engineering

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	3	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Mecánica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Mecánica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CE4 - Analizar, diseñar, planificar técnicas de optimización de procesos y modelado de información e instrumentación para la mejora del ciclo de vida del producto.

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica de la Ingeniería Mecánica

CG 5 - Comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG 7 - Aplicar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Mecánica en sus actividades profesionales.

CG 8 - Operar en un entorno bilingüe (inglés-español).

## Resultados de Aprendizaje

---

RA66 - Modelado de actividades y procesos. Aplicación al proceso de diseño de un producto.

RA63 - Conocimiento de los conceptos: Ingeniería Concurrente/Simultánea/Colaborativa; ventajas, implicaciones y tecnologías facilitadoras.

RA64 - Conocimiento del concepto de ciclo de vida de producto y su relación con las estructuras de producto.

RA65 - Conocimiento del proceso integrado de diseño de producto: etapas, técnicas y herramientas.

RA68 - Conocimiento de la metodología Diseño para Seis Sigma. Técnicas y herramientas básicas en las que se apoya: QFD, FMEA, DFX.

RA67 - Conocimiento del concepto de integración, niveles, implicaciones y relación con la ingeniería colaborativa.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Rios Chueco, Jose ( <b>Coordinador/a</b> )	LABFAB P1	jose.rios@upm.es	M - 12:00 - 13:30

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La Ingeniería Concurrente / Simultánea / Colaborativa (IC) es un método sistemático para integrar el diseño con el resto de las actividades desarrolladas a lo largo del ciclo de vida de un producto. Implica la concurrencia en el diseño del producto, de sus procesos y de los recursos necesarios para su producción. Se fundamenta principalmente en tres pilares: personas, procesos y sistemas.

La asignatura se inicia con un módulo dedicado a presentar todos los conceptos básicos: definiciones, objetivos y beneficios. El ciclo de vida de producto es el elemento entorno al cual se desarrolla la IC. Seguidamente, se presenta una serie de acciones: gestión y tecnológicas; que facilitan la implantación de la IC. El módulo se termina con la presentación del proceso integrado de diseño.

El segundo módulo se dedica a herramientas y metodologías que permiten generar un flujo de información desde las necesidades del cliente a la definición del proceso de fabricación. Design for Manufacturing and Assembly (DFMA), Quality Function Deployment (QFD) y Failure Modes and Effect Analysis (FMEA) son técnicas que se integran con metodologías de diseño como Diseño Axiomático y Design For Six Sigma (DFSS). Estas herramientas forman parte del proceso integrado de diseño.

El tercer módulo presenta el concepto de integración y sus niveles de aplicación: proceso, equipos, aplicaciones. Se presenta el caso de los sistemas PLM como herramienta integradora de diferentes aplicaciones informáticas. La integración de procesos pasa por su definición y análisis, se introduce su relación con la Ingeniería de Sistemas y se presentan técnicas para la realización de modelos de procesos e información: IDEF0, BPMN y UML. A continuación se presenta la problemática de la integración entre aplicaciones CAX y la norma ISO 10303 STEP.

## Temario

---

1. Módulo 1. Ingeniería Concurrente y el ciclo de vida de producto.
  - 1.1. Ingeniería Concurrente y ciclo de vida de producto.
  - 1.2. Implementación de la Ing. Colaborativa.
  - 1.3. Proceso integrado de diseño.
2. Módulo 2. Design For Six Sigma (DFSS) y técnicas básicas.
  - 2.1. Design For Six Sigma (DFSS). Gestión de requerimientos. VOC.
  - 2.2. Diseño Axiomático. QFD. FMEA.
  - 2.3. Diseñar para fabricar y montar (DFMA). Diseño robusto.
3. Módulo 3. Integración y herramientas colaborativas.
  - 3.1. Integración de información y ciclo de vida de producto. Sistemas PLM.
  - 3.2. Modelado de sistemas/procesos. Metodologías: IDEF0. UML. BPMN.
  - 3.3. Intercambio de información entre sistemas. STEP.

## Cronograma

**Horas totales:** 81 horas

**Horas presenciales:** 34 horas (43.6%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>M1_L1: Ingeniería Concurrente y ciclo de vida de producto.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo 1: búsqueda y revisión de artículos científicos sobre Ingeniería Colaborativa.</b> Duración: 06:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 2	<b>M1_L2: Implementación de la Ing. Colaborativa.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo 2: aplicación básica de acciones/técnicas de diseño colaborativo a un producto.</b> Duración: 08:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 3				<b>Presentación resultados Trabajo 2.</b> Duración: 02:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad presencial
Semana 4	<b>M1_L3: Proceso integrado de diseño.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 5	<b>M2_L1: Design For Six Sigma (DFSS). Gestión de requerimientos. VOC.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo 3: aplicación básica DFSS. Estructura de producto. Requerimientos. VOC. CTQ. QFD.</b> Duración: 10:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial
Semana 6	<b>M2_L2: Diseño Axiomático. QFD. FMEA.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo 3: aplicación básica DFSS. Definir FMEA del producto para características CTQ.</b> Duración: 04:00 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Actividad no presencial

Semana 7	<p><b>M2_L3: Diseñar para fabricar y montar (DFMA). Diseño robusto.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Trabajo 3: aplicación básica DFSS. Aplicar diseño robusto a características CTQ.</b></p> <p>Duración: 04:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 8	<p><b>Revisión resultados Trabajo 3.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>			
Semana 9				<p><b>Presentación resultados Trabajo 3.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 10	<p><b>M3_L1: Integración de información y ciclo de vida de producto. Sistemas PLM.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
Semana 11	<p><b>Seminario demostrativo sistemas PLM.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>			
Semana 12	<p><b>M3_L2: Modelado de sistemas/procesos. Metodologías: IDEF0. UML. BPMN.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Trabajo 4: Modelo de actividades del proceso de diseño.</b></p> <p>Duración: 09:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 13	<p><b>Revisión resultados Trabajo 4.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>OT: Otras actividades formativas</p>			
Semana 14	<p><b>M3_L3: Intercambio de información entre sistemas. ISO 10303 - STEP. Parte 1.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Trabajo 5: Modelo de información del proceso de diseño.</b></p> <p>Duración: 06:00</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad no presencial</p>
Semana 15	<p><b>M3_L3: Intercambio de información entre sistemas. ISO 10303 - STEP. Parte 2.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

Semana 16				<p><b>Presentación resultados Trabajo 4 y Trabajo 5.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>
Semana 17				<p><b>EXAMEN.</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación continua y sólo prueba final</p> <p>Actividad presencial</p>

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.



## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Trabajo 1: búsqueda y revisión de artículos científicos sobre Ingeniería Colaborativa.	06:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No	15%	5 / 10	CG 8 , RD 4 , CG 5
2	Trabajo 2: aplicación básica de acciones/técnicas de diseño colaborativo a un producto.	08:00	Evaluación continua y sólo prueba final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	No	10%	5 / 10	CG 1 , CG 5 , RD 3
3	Presentación resultados Trabajo 2.	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	5%	4 / 10	RD 3
5	Trabajo 3: aplicación básica DFSS. Estructura de producto. Requerimientos. VOC. CTQ. QFD.	10:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	10%	5 / 10	CG 7, CG 5 , CG 1 , CE4
6	Trabajo 3: aplicación básica DFSS. Definir FMEA del producto para características CTQ.	04:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	5%	5 / 10	CG 5 , CE4 , CG 7, CG 1
7	Trabajo 3: aplicación básica DFSS. Aplicar diseño robusto a características CTQ.	04:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	5%	5 / 10	CG 7, CG 1 , CG 5 , CE4
9	Presentación resultados Trabajo 3.	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	5%	4 / 10	RD 3
12	Trabajo 4: Modelo de actividades del proceso de diseño.	09:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	10%	5 / 10	CE4 , CG 7, CG 5
14	Trabajo 5: Modelo de información del proceso de diseño.	06:00	Evaluación continua y sólo prueba final	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No	5%	5 / 10	CE4 , CG 5 , CG 7
16	Presentación resultados Trabajo 4 y Trabajo 5.	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	5%	4 / 10	RD 3
17	EXAMEN.	02:00	Evaluación continua y sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	25%	4 / 10	CG 5

## Criterios de Evaluación

La evaluación de los trabajos se realizará en base a la corrección de los resultados aportados de forma escrita. El peso de cada trabajo se recoge en la tabla anterior. También se evaluará la presentación de los resultados según se recoge en la tabla anterior.

Adicionalmente a la evaluación de los trabajos, la asignatura se evaluará por los resultados obtenidos en el examen escrito final.

## Recursos Didácticos

---

Descripción	Tipo	Observaciones
1. Product design and development.	Bibliografía	ejemplo de LIBRO que contiene parte de los contenidos de la asignatura.
UNE - ISO 13053-2 2012 Seis Sigma	Bibliografía	Norma que contiene parte de los contenidos de la asignatura.