

Programa docente da Asignatura Tecnoloxías de Fabricación e Tecnoloxía de máquinas

- 1.- DATOS DO CENTRO
- 2.- DATOS ADMINISTRATIVOS DA UNIVERSIDADE
- 3.- DATOS DO DEPARTAMENTO
- 4.- TEMARIO DA MATERIA
- 5.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
- 6.- MÉTODO DOCENTE E SISTEMA DE AVALIACIÓN
- 7.- INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

1.- Datos do centro

Este documento pódese consultar na Secretaría da ETSEI e no web <http://etsii.uvigo.es>

Lugar e Horarios da materia:

Os horarios e lugares de impartición das clases prácticas serán os indicados polo centro.

Lugar e Horarios de titorías

	Luns	Martes	Mércores	Xoves	Venres
9-10					
10-11			*		
11-12	*				
12-13			*	*	
13-14			*	*	
14-15					
15-16					
16-17					
17-18					
18-19					
19-20					
20-21					

~ Prof. 305

* Prof. 462. Despacho 108, ou laboratorios da área EPF no edif. De fundición

Data dos exames oficiais

As do calendario oficial da ETSEI

Tribunal extraordinario

Proposto polos departamentos

2.- Datos administrativos da Universidade

Código da materia	3041106840
Nome da materia	Tecnoloxías de Fabricación e Tecnoloxía de máquinas
Centro/ Titulación	ETSEI/ Enxeñeiro Industrial
Curso	4º
Tipo (Libre, Troncal, Obrigatoria, Optativa)	Troncal
Alumnos matriculados (totais)	
Alumnos novos	
Créditos aula/grupo (A)	3
Créditos laboratorio/grupo (L)	3
Créditos prácticas/grupo (P)	
Número grupos Aula	4
Número grupos Laboratorio	12
Número grupos Prácticas	
Anual /cuatrimestral	Cuatrimestral
Departamento	Deseño na Enxeñería / Enxeñería mecánica, mecánica de fluídos e máquinas e motores térmicos
Área de coñecemento	Enxeñería dos Procesos de Fabricación / Enxeñería Mecánica

3.- Datos do Departamento

PROFESORADO DA MATERIA (segundo POD):

Nome profesor/a	Código	Créditos (indicando A, L ou P)
Gutiérrez Grande, Carlos	305	4 A, 12 L; ETSEI.
Peláez Lourido, Gustavo (responsable de la asignatura)	462	8 A, 6 L; Titorías: Despacho 108. ETSEI. Horario: ver tabla
José M. Lamela Ribera	1615	9 L
David Queimaño Piñeiro	1955	7 L
Primo Hernández Martín	-	2 L

4.- Temario da Materia

Previo:

En esta asignatura se presentan conceptos de Tecnologías de fabricación y de Tecnología de máquinas, desarrollando contenidos de sus dominios con el objetivo de dar una formación básica, necesaria para cualquier ingeniero industrial, así como servir de introducción para una formación más específica que se verá completada en asignaturas correspondientes a las orientaciones de mecánica y diseño y fabricación.

Para poder desarrollar algunos de los contenidos didácticos y, dado su carácter de asignatura de 2º ciclo, es necesario que el alumno haya alcanzado madurez suficiente en algunas materias de especial interés para el desarrollo de la asignatura que se centran fundamentalmente en disciplinas como:

- Magnitudes elementales
- Técnicas de Representación y Tolerancias
- Estadística
- Mecánica de los medios continuos: Elasticidad y Resistencia de materiales.
- Propiedades y comportamiento de los materiales
- Tecnología Mecánica
- Teoría de máquinas

Objetivo da materia:

- Abordar desde un planteamiento general, la introducción a las tecnologías de fabricación, desarrollando contenidos relacionados con la especificación de los parámetros de diseño que influyen en el proceso de fabricación de las piezas y con las técnicas asociadas al control de calidad.
- Presentar contenidos relacionados con la inspección y aseguramiento de la calidad de los productos fabricados, a través del estudio de la Metrología y de las Técnicas de medición. De esta forma, se pretende que el alumno adquiera el conocimiento y la destreza necesaria para poder determinar incertidumbres, establecer planes de calibración, y seleccionar, y utilizar, los métodos e instrumentos más adecuados a cada caso.
- Enseñanza de los procesos de fabricación para que el alumno pueda, principalmente, aprender a seleccionar los materiales, medios, parámetros y métodos operacionales que mejor se adapten a los requerimientos de diseño y fabricación de los productos.
- Introducir al alumno en materias relacionadas con tecnologías horizontales básicas, como las de la información y de las comunicaciones, que permiten la automatización de medios y técnicas de conformado, así como el gobierno y control de las órdenes de fabricación sobre los recursos, identificando componentes y relaciones de sistemas y subsistemas de fabricación y montaje.

Teniendo en cuenta los descriptores de la asignatura se puede explicar una metodología de desarrollo de contenidos basándose tres grandes áreas:

1. Procesos y Sistemas de Fabricación.

Este primer descriptor se ha dividido a su vez en dos dada su importancia:

1.1. Procesos de Fabricación.

Este descriptor debe representar una oportunidad de reflexión y crítica para plantear versiones renovadas de clasificación y descripción de procesos que puedan aportar enseñanzas prácticas y a la vez ajustadas a los procesos más actuales, a veces difíciles de encajar en los planteamientos más clásicos. Habrá que utilizar, por tanto, interpretaciones esquemáticas con rigor, dado el

número de créditos de la asignatura, para asegurar el correcto aprendizaje de los alumnos con unos mínimos exigibles a cualquier ingeniero industrial.

1.2. Sistemas de Fabricación.

Se debe asumir desde una óptica amplia dado su carácter de integración de subsistemas y tecnologías de soporte. El contenido de este campo se dirige a formar en la selección de subsistemas adecuados que utilizan las tecnologías horizontales, como la automatización, la robótica, los sistemas flexibles, etc. en todo su contexto, y en una visión de gestión y gobierno, como la que da, por ejemplo, el control de planta, el modelado de sistemas, y la simulación, que ayudan a adoptar decisiones en función de las diferentes alternativas de fabricación más válidas.

2. Diseño y Ensayo de máquinas

Versa sobre el estudio de los medios materiales para llevar a cabo la fabricación de productos, como son las máquinas, equipos, herramientas, utillajes,... de cara a su verificación, puesta a punto, correcto funcionamiento, mantenimiento, seguridad, etc.

Se enfoca el estudio hacia las máquinas-herramienta, que servirán de referencia para los contenidos referidos al correcto diseño de elementos estructurales, accionamientos, acoplamientos, etc. que permitan adaptarse a las condiciones de servicio.

Además se completa la formación en cuanto al estudio de pruebas y ensayos necesarios para verificar, calibrar, dictaminar conformidades, medir precisión, evaluar rendimiento, etc. que aseguren su utilización dentro de las condiciones establecidas para el proceso.

3. Técnicas de medición y Control de Calidad.

Este descriptor se relaciona con las características de diseño que se deben establecer con fines de obtener la calidad en los productos elaborados.

El aseguramiento y los sistemas de Calidad, así como sus técnicas más actuales, junto con el estudio de los fundamentos, instrumentación, y tecnología de la Metrología en un sentido amplio, referido tanto a magnitudes, como a las situaciones de aplicación de dispositivos y sistemas en la verificación, medición y calibración.

4.1.- Temario de Clases de Aula

Horas totales A = 30

Número de Temas = 6 + 4 + 7 = 17

BLOQUE TEMÁTICO I: PROCESOS Y SISTEMAS DE FABRICACIÓN

Horas A = 14

Número de Temas = 6

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Introducción a los procesos de fabricación		1 h
2	Conformado por moldeo: fundición y conformado de materiales poliméricos.		1 h
3	Procesos de conformado por deformación plástica, y por compactación		4 h
4	Procesos de conformado por eliminación de material		5 h
5	Procesos de conformado por unión, montaje y ensamblado		1 h
6	Sistemas de Fabricación. Automatización. Componentes de MHCN.		2 h

BLOQUE TEMÁTICO II: TÉCNICAS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Horas A = 6

Número de Temas = 4

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	Introducción. Normalización y Tolerancias. Extensión de la Normalización al proceso de Fabricación.		1 h
2	Infraestructura de la Calidad. Certificación. Calibración, Acreditación. Ingeniería de Calidad: Técnicas de control y mejora de la Calidad.		2 h
3	Metrología. Variabilidad de medidas.		2 h
4	Instrumentos y métodos de medida. Máquinas de Medición por Coordenadas (MMC)		1 h

BLOQUE TEMÁTICO III: TECNOLOGÍA DE MÁQUINAS

Horas A = 10

Número de Temas = 7

Tema	Contido	Observacións	Duración
1	RODAMIENTOS.- Definición.- Clasificación y tipos de rodamientos.- Normalización.- Montaje.- Engrase.- Capacidades estática y dinámica.- Vida.- Selección de rodamientos normalizados.		1 h
2	EJES Y ARBOLES.- Definición.- Materiales.- Cálculo estático.- Cálculo a fatiga.		2 h
3	EMBRAGUES.- Definición y aplicaciones.- Embragues de fricción, cálculo del par a transmitir.- Embragues dentados.- Embrague electromagnéticos.		2 h
4	FRENOS. Generalidades. Efecto autoenergizante .- Frenos de zapata corta .- Frenos de cinta .- Frenos de tambor con zapatas interiores expansibles .- Frenos de tambor con zapatas exteriores contráctiles .- Frenos de zapata basculante simétrica .- Frenos de disco		2 h
5	CHAVETAS Y EJES ESTRIADOS. Generalidades y aplicaciones .- Materiales .- Normalización .- Cálculo		1 h
6	UNIONES ROSCADAS Y TORNILLOS DE POTENCIA. Generalidades y aplicaciones .- Materiales .- Normalización .- Cálculo par de apriete .- Cálculo resistente		1 h
7	MUELLES. Generalidades y aplicaciones .- Materiales .- Muelles de flexión .- Muelles de compresión .- Muelles de tracción .- Muelles de torsión .- Muelles de disco .- Muelles de goma.		1 h

4.2.- Temario de Laboratorio

Horas totais L = 30

Número de prácticas L = 5 + 3 + 5 = 13

BLOQUE TEMÁTICO I: PROCESOS Y SISTEMAS DE FABRICACIÓN

Horas L = 12.5

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contido	Observacións	Duración
1	CNC: Programación de pieza en simulador CNC (I)		2.5 h
2	CNC: Programación de pieza en simulador CNC (II)		2.5 h
3	CNC: Programación de pieza en simulador CNC (III)		2.5 h
4	Modelado y Simulación de sistemas y procesos de fabricación (I)		2.5 h
5	Modelado y Simulación de sistemas y procesos de fabricación (II)		2.5 h

PRÁCTICA I.1, I.2, y I.3. - CNC: PROGRAMACIÓN DE PIEZA EN SIMULADOR CNC.

Objetivo: Estas prácticas tienen como objetivo, que el alumno aprenda a programar fresado prismático y torneado, en centros de mecanizado y torno respectivamente, con control numérico en código ISO. Esta práctica tiene las actividades iniciales de estudio de la pieza a programar, elaboración de la hoja de procesos y selección de herramientas y condiciones de corte, introducidas previamente en clases de aula o directamente con la práctica.

Medios: Para la realización de esta práctica se necesitan los siguientes medios:

- Plano de pieza y Hoja de proceso.
- Simulador CNC Fresa y/o simulador CNC Torno.

Descripción: La metodología de la práctica se basa en:

- Descripción de las capacidades y funcionalidades del programa simulador de CNC fresa y CNC torno.
- Estudio de la pieza a programar y selección de origen principal.
- Descripción de las fases de la programación y obtención de la hoja de procesos.
- Selección de las herramientas utilizadas, geometrías y condiciones de corte.
- Programación de pieza.
- Ejecución de la simulación y edición del programa para efectuar las correcciones oportunas.

PRÁCTICA I.3.y I.4. - MODELADO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS Y PROCESOS DE FABRICACIÓN.

Objetivo: Estas prácticas tienen como objetivo introducir al alumno en el manejo de las técnicas y herramientas de simulación de sistemas y procesos de fabricación a través de la utilización de software específico aplicado a ejemplos que demuestren sus diferentes capacidades para la toma de decisiones en los distintos procesos de diseño y/o fabricación en entornos industriales.

Medios: Los medios utilizados en esta práctica son:

- Requerimientos del sistema, pieza, y condiciones del proceso a modelar
- Programas de simulación

Descripción: El procedimiento operativo consiste en:

- Descripción de la simulación y del software a utilizar
- Modelado de operaciones y datos de entrada
- Evaluación y Análisis de resultados

BLOQUE TEMÁTICO II: TÉCNICAS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

Horas L = 7.5

Número de prácticas L = 2

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	Máquina Medidora		3 h
2	Verificación en Máquina-herramienta		3 h
3	Calidad en el sistema de medición		1.5 h

PRÁCTICA II.1.- DEMOSTRACIÓN DE FUNCIONAMIENTO Y PROCEDIMIENTO DE MEDIDA DE UNA MÁQUINA MEDIDORA.

Objetivos: Se trata de enseñar el funcionamiento y método operativo de una MM mediante una práctica de tipo demostración. Se realizará un procedimiento de medición de una pieza, desarrollando las distintas etapas del proceso.

Medios: Máquina de medición, Patrón de corrección, Pieza

Descripción: El procedimiento operativo desarrolla las etapas de estudio de la pieza, preparación de la máquina, utillaje, palpador y selección de modos de medida, para finalizar con la ejecución de la medición.

PRÁCTICA II.2.- VERIFICACIONES EN MÁQUINA-HERRAMIENTA.

Objetivos: Esta práctica tiene como finalidad la realización de verificaciones en máquina herramienta, como por ejemplo alineamientos de ejes, utilizando instrumentos clásicos de metrología dimensional.

Medios: Los medios a utilizar en la verificación de máquina herramienta son:

- Comparadores centesimales con soporte magnético, niveles, etc.
- Máquinas-Herramienta: Taladro, torno y fresadora.

Descripción: Procedimiento operativo simplificado de realización de la práctica:

- Boceto y anotación de montaje de verificación.
- Puesta en práctica en máquina herramienta.
- Toma de datos, registro y cálculo de desviaciones y correcciones.
- Análisis de resultados

PRÁCTICA II.3.- CONTROL DE CALIDAD DEL SISTEMA DE MEDICIÓN.

Objetivos: La finalidad de esta práctica radica en que el alumno mejore su conocimiento y puesta en práctica de las herramientas de calidad básicas descritas en las clases teóricas, mediante el uso de aplicaciones informáticas R&R y SPC. En esta práctica se obtienen resultados mediante la aplicación informática que pueden ser contrastados con cálculos de problemas de Aula.

Medios: Se necesitarán los siguientes medios, disponibles en los laboratorios del área IPF:

- Instrumentos de medición
- Programas de ensayo R&R y/o SPC.
- Piezas para realizar muestreo.

Descripción: En esta práctica se enseñarán la utilización del entorno de un procedimiento de control de calidad y de sus fundamentos estadísticos, así como herramientas básicas de mejora de calidad. El procedimiento operativo de realización de la práctica consiste en:

- Demostración del entorno del programa R&R y/o SPC y tratamiento de herramientas básicas.
- Determinación de una muestra.
- Introducción de datos en programa.
- Obtención de resultados y análisis de los resultados

BLOQUE TEMÁTICO III: TECNOLOGÍA DE MÁQUINAS

Horas L = 10

Número de prácticas L = 4

Práctica	Contenido	Observaciones	Duración
1	RODAMIENTOS.-		2H
2	CHAVETAS Y EJES ESTRIADOS.-		2H
3	UNIONES ROSCADAS		2H
4	EMBRAGUES Y FRENOS		2H
5	MUELLES		2H

PRÁCTICA III.1. RODAMIENTOS:

Objetivos: El objetivo de esta práctica es que el alumno se familiarice con los distintos tipos de rodamientos que más comúnmente se utilizan en la industria. Debe conocer las características de cada uno de ellos y ser capaz de distinguirlos tanto por su nombre como por su aspecto exterior y su aplicabilidad. Es también objetivo de la práctica la familiarización del alumno con la selección de estos elementos en los catálogos comerciales que las distintas firmas presentan, así como la determinación de los parámetros fundamentales que influyen en su durabilidad y los cálculos básicos que permiten su selección a la hora de diseñar una aplicación.

PRÁCTICA III.2. CHAVETAS Y EJES ESTRIADOS.

Objetivos: En esta práctica se mostrará la influencia de los parámetros a considerar en el diseño de las uniones CUBO-EJE. Así mismo, el alumno debe conocer ejemplos de aplicación práctica en diferentes máquinas de diferentes tipos de uniones CUBO-EJE adaptados para cada aplicación.

PRÁCTICA III.3. UNIONES ROSCADAS

Objetivos: En esta práctica se mostrará la influencia de los parámetros a considerar en el diseño de las uniones roscadas. Así mismo, el alumno debe conocer ejemplos de aplicación práctica en diferentes máquinas de diferentes tipos de uniones roscadas adaptados para cada aplicación.

PRÁCTICA III 4. EMBRAGUES Y FRENOS

Objetivos: Esta práctica está enfocada a la familiarización del alumno con los distintos tipos de embragues y frenos. Para ello los alumnos habrán de observar y clasificar algunos de estos mecanismos.

PRÁCTICA III.5. MUELLES

Objetivos: Esta práctica está enfocada a la familiarización del alumno con los distintos tipos de resortes. Para ello los alumnos tendrán que observar y clasificar distintos resortes, algunos de ellos de máquinas reales. Asimismo, habrán de obtener la rigidez de distintos tipos de resortes por medios experimentales y compararlos con las estimaciones obtenidas de su cálculo de acuerdo a las expresiones analíticas vistas en las clases teóricas. Para la obtención experimental de la rigidez, se utilizará un equipo de medición de fuerza y desplazamiento.

5.- Referencias bibliográficas

BLOQUES TEMÁTICOS I Y II:

- Título: Manufactura, Ingeniería y Tecnología
Autor: [Kalpakjian, Serope](#)
Edit.: Prentice Hall
Año: 2002
- Título: Procesos para ingeniería de manufactura
Autor: Alting, Leo
Edit.: Ediciones Alfaomega, S.A
Año: 1990
- Título: Fundamental principles of manufacturing processes.
Autor: Todd, Robert H.; Allen, Dell K., Alting, Leo
Edit.: Industrial Press Inc.
Año: 1994
- Título: Material Tool [Recurso electrónico]: a selection guide of materials and processes for designers
Autor: Andrzej Jan Wroblewski, Suryanarayana Vanka
Edit.: Upper Saddle River Prentice-Hall, cop
Año: 1999
- Título: Elementos de Metrología
Autor: Ángel M^a Sánchez Pérez, Javier Carro de Vicente-Portela
Edit.: Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica de Ingenieros Industriales. UPM.
Año: 1996
- Título: Manual de gestión e Ingeniería de calidad
Autor: Pfeifer, T.; Torres F.
Edit.: Mira Editores, 84-89859-43-4, Zaragoza,
Año: 1999
- Título: Torneado y fresado por control numérico: manual para operarios y programadores
Autor: Ismael Asensio París
Edit.: Universidad de Zaragoza
Año: 2003

BLOQUE TEMÁTICO III

- Título: Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros.
Autor: R,Calero.
Edit.: Mc Graw Hill.
Año: 1999
- Título: Cinemática y dinámica de máquinas
Autor: Adelardo de Lamadrid Martínez y Antonio Corral Saiz
Edit.: Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S. Ingenieros Industriales
Año: 1992
- Título: Diseño en ingeniería mecánica.
Autor: Joseph Edward Shigley, Charles R. Mischke
Edit.: McGraw-Hill
Año: 1990

- Título: Teoría de máquinas y mecanismos
Autor: Joseph Edward Shigley, John Joseph Uicker Jr.
Edit.: McGraw-Hill, Mexico
Año: 1983
- Título: Apuntes de Elementos de Máquinas.
Autor: Carlos Gutiérrez Grande

6.- Método docente e sistema de evaluación

6.1.- Método docente

BLOQUES TEMÁTICOS I Y II

Para las clases de Aula se utilizan presentaciones con ordenador y cañón, vídeos de procesos, programas de apoyo a la docencia, casos prácticos y problemas de pizarra. Los problemas que se realizan en las clases de Aula tratan de servir de apoyo y prolongación a la docencia de las clases prácticas de laboratorio.

Las clases de Laboratorio se dan en el Laboratorio de Ingeniería de Procesos de Fabricación (Edificio de fundición) y/o en las aulas de ordenadores de la ETSEI. Para algunas prácticas se utilizará, además de los medios citados, cañón y/o pizarra.

BLOQUE TEMÁTICO III

La teoría se explica con transparencias, y los problemas se explican en la pizarra, con una duración de 10 horas.

Las prácticas se realizan en el laboratorio de mecánica. Son aplicación directa de problemas concretos. Se emplean varios juegos de elementos de máquinas y herramientas de montaje y medición. Para algunas prácticas se necesita un cañón de proyección.

6.2.- Sistema de evaluación

Un examen final de la asignatura que se evaluará de la forma siguiente:

- Bloques temáticos I y II: Test + cuestiones y problemas. En el examen se podrá evaluar tanto la docencia de Aula como la Laboratorio. El examen escrito de la docencia de aula será tipo test en el que se pueden incluir problemas (30 % del total del test).
- Bloque temático III: Se hará un problema (7 puntos) y tres cuestiones de todo el temario incluidas las prácticas (3 puntos). La nota se dividirá entre 3, y el resultado se sumará a la calificación de la parte de los bloques I y II.

La nota total de la asignatura se obtiene sumando la calificación de los Bloques I y II, multiplicada por 2/3, a la del bloque temático III multiplicada por 1/3.

7.- Información complementaria

Respecto a los bloques temáticos I y II, cualquier alumno matriculado en la asignatura podrá descargar los guiones de las clases de Aula y de laboratorio de la dirección <http://fatic.uvigo.es>, dentro de la plataforma "tema" donde además se podrá obtener más información relacionada con estos dos bloques temáticos.

En Vigo a 18 de julio de 2007

Profesor:
Gustavo Peláez Lourido

Director de Departamento de Diseño en la ingeniería
Alejandro Pereira Domínguez

Profesor:
Carlos Gutiérrez Grande

Director Departamento Ingeniería Mecánica
J.A. Fernandez Vilán