

## [MHF203] PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN POR MECANIZADO

### DATOS GENERALES

<b>Titulación</b>	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL	<b>Materia</b>	?
<b>Semestre</b>	2	<b>Curso</b>	1
<b>Carácter</b>	OPTATIVA	<b>Mención / Especialidad</b>	ESPECIALIDAD: MATERIALES Y PROCESOS
<b>Plan</b>	2022	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Créditos</b>	3	<b>H./sem.</b>	2,22
		<b>Idioma</b>	CASTELLANO/EUSKARA
		<b>Horas totales</b>	40 h. lectivas + 35 h. no lectivas = <b>75 h. totales</b>

### PROFESORES

ARISTIMUÑO OSORO, PATXI XABIER
ARRAZOLA ARRIOLA, PEDRO JOSE
ORTIZ DE ZARATE BENGOA, GORKA
CUESTA ZABALAJAUREGI, MIKEL
ARRIETA GALDOS, IÑAKI

### CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Asignaturas	Conocimientos
(No se requiere haber cursado asignaturas previas específicas)	(No se requieren conocimientos previos)

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CC	CO	HD	ECTS
<b>MHMP01</b> - Proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación optimizando los procesos de fabricación más adecuados para diferentes sectores industriales, en base a su material y diseño, identificando la maquinaria a utilizar, los parámetros a controlar y estableciendo los diseños de los utillajes a emplear		x		2,6
<b>MHRA27</b> - Demostrar capacidad para integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las implicaciones y responsabilidades sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales		x		0,04
<b>MHR125</b> - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.		x		0,08
<b>MHR126</b> - Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos, poco conocidos o cambiantes dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio		x		0,2
<b>MHR129</b> - Demostrar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo		x		0,08

**Total:** 3

CC: Conocimientos o Contenidos / CO: Competencias / HD: Habilidades o Destrezas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ENAEE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ENAEE	ECTS
<b>ENA124</b> - Conocimiento y comprensión: Un profundo conocimiento y comprensión de las disciplinas de la ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título.	0,3
<b>ENA125</b> - Conocimiento y comprensión: Posesión, con sentido crítico, de los conocimientos de vanguardia de su especialidad.	0,36
<b>ENA127</b> - Análisis en ingeniería: Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.	0,3
<b>ENA128</b> - Análisis en ingeniería: La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.	0,3
<b>ENA130</b> - Análisis en ingeniería: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en áreas emergentes de su especialidad.	0,3
<b>ENA132</b> - Proyectos de ingeniería: Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería.	0,48
<b>ENA134</b> - Investigación e innovación: Capacidad para realizar búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulaciones con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas complejos de su especialidad.	0,18
<b>ENA136</b> - Investigación e innovación: Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.	0,18
<b>ENA140</b> - Aplicación práctica de la ingeniería: Completo conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones.	0,3
<b>ENA147</b> - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales como miembro o líder de un equipo que pueda estar formado por personas de distintas disciplinas y niveles, y que puedan utilizar herramientas de comunicación virtual.	0,3

**Total:** 3

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE SECUNDARIOS

**RMH136** Conoce en profundidad los procesos de mecanizado por arranque de viruta y todos sus parámetros, ahondando en determinados aspectos como material de la pieza, comportamiento de las máquinas, modelos predictivos, simulaciones...

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo	4 h.	7 h.	11 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	4 h.	6 h.	10 h.
Realización de ejercicios y resolución de problemas individualmente y/o en equipo	6 h.	5 h.	11 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación	100%	Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación

**Observaciones:** (\*) Si no se supera la nota mínima de 5 en el PC debe presentarse a la recuperación. (\*\*) Los ejercicios, trabajos, prácticas... (todo aquello que no sea un punto de control individual) se pueden recuperar con una nota máx. de 5. En caso de realizar la recuperación la nota correspondiente al concepto PC será la nota obtenida en esa segunda prueba. (\*\*\*) En caso de suspender la asignatura, tras la evaluación global de julio/febrero, la nota de la asignatura será la nota del RA suspendido más bajo.

**Observaciones:** En caso de recuperación del punto de control, la nota final será la nota de la recuperación. Los trabajos, prácticas, etc. suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5.

HL - Horas lectivas: 14 h.  
HNL - Horas no lectivas: 18 h.  
HT - Total horas: 32 h.

**RMH137** Identifica aspectos sobre los cuales actuar para la mejora y optimización del proceso de mecanizado de la aplicación concreta.

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Estudio personal y desarrollo flexible de conceptos y materias empleando dinámicas activas, para impulsar un aprendizaje más significativo	4 h.	4 h.	8 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	10 h.	3 h.	13 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación	100%	Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación

**Observaciones:** (\*) Si no se supera la nota mínima de 5 en el PC debe presentarse a la recuperación. (\*\*) Los ejercicios, trabajos, prácticas... (todo aquello que no sea un punto de control individual) se pueden recuperar con una nota máx. de 5. En caso de realizar la recuperación la nota correspondiente al concepto PC será la nota obtenida en esa segunda prueba. (\*\*\*) En caso de suspender la asignatura, tras la evaluación global de julio/febrero, la nota de la asignatura será la nota del RA suspendido más bajo.

**Observaciones:** En caso de recuperación del punto de control, la nota final será la nota de la recuperación. Los trabajos, prácticas, etc. suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5.

HL - Horas lectivas: 14 h.  
HNL - Horas no lectivas: 7 h.  
HT - Total horas: 21 h.

**RMH138** Conoce capacidades tanto cualitativas como cuantitativas de la modelización numérica y analítica

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo	6 h.	5 h.	11 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	6 h.	5 h.	11 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN
Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación <b>Observaciones:</b> (*) Si no se supera la nota mínima de 5 en el PC debe presentarse a la recuperación. (**) Los ejercicios, trabajos, prácticas... (todo aquello que no sea un punto de control individual) se pueden recuperar con una nota máx. de 5. En caso de realizar la recuperación la nota correspondiente al concepto PC será la nota obtenida en esa segunda prueba. (***) En caso de suspender la asignatura, tras la evaluación global de julio/febrero, la nota de la asignatura será la nota del RA suspendido más bajo.	100%	Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación <b>Observaciones:</b> En caso de recuperación del punto de control, la nota final será la nota de la recuperación. Los trabajos, prácticas, etc. suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5.
<b>HL - Horas lectivas:</b> 12 h. <b>HNL - Horas no lectivas:</b> 10 h. <b>HT - Total horas:</b> 22 h.		

## CONTENIDOS

1. Introducción: presentación, objetivos, programa, generalidades (1 hora)
2. Proceso de formación de viruta (5 horas)
  1. Modelos analíticos, empíricos, y numérico.
  2. Sensibilidad a diferentes parámetros: geometría de la herramienta, condiciones de corte, material pieza y herramienta.
  3. Metodologías experimentales de estudio del proceso de corte.
3. Materiales que se transforman en mecanizado. Maquinabilidad (8 horas)
  1. Introducción: materiales más significativos
  2. Factores que intervienen en la maquinabilidad
  3. Maquinabilidad de aceros y fundiciones
  4. Maquinabilidad de aleaciones de Ti, Al, Cu, Ni
  5. Aceros de fácil maquinabilidad
  6. Maquinabilidad de materiales compuestos y polímeros
  7. Aleaciones no férricas de fácil maquinabilidad
  8. Interacción material pieza-herramienta, mecanismos de desgaste
  9. Ensayos de caracterización de la maquinabilidad
4. Estudios de aspectos estáticos y dinámicos del corte (12 horas):
  1. Pieza
  2. Herramienta
  3. Utillajes de sujeción
  4. Vibraciones forzadas y vibraciones auto-excitadas (chatter)
5. Mapas de estabilidad. Reducción de problemas vibratorios en el mecanizado
  1. Aplicación práctica: torneado y fresado
6. Simulación del proceso de corte (15 horas)
  1. Descripción básica del programa
  2. Sensibilidad a diferentes parámetros: velocidad de corte, avance por vuelta, radio de la herramienta, ángulo de desprendimiento.
  3. Operaciones: torneado, fresado, brochado
  4. Extracción de conclusiones
7. Nuevos procesos de mecanizado (5 horas)
  1. Torneado en duro
  2. Mecanizado ecológico: M.Q.L., en seco...
  3. Mecanizado asistido: LAM, Chorro de agua...
  4. Integración de procesos : Rectificado + temple; Torneado + temple,...
  5. Micromecanizado-Nanomecanizado

## RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRAFÍA

Recursos didácticos	Bibliografía
Apuntes de la asignatura	Trent EM. Metal Cutting. Butterwoth-Heinemann; 1991.
Plataforma Moodle	MGEP. Jornadas de especialización en mecanizado. Mondragón; 2003.
Software específico de la titulación	Altintas Y. Manufacturing Automation. Cambridge University press; 2000.
Proyección de videos	Shaw MC. Metal cutting principles. Oxford University Press, 2005.
Realización de prácticas en ordenador	Tlusty J. Manufacturing processes and equipment. Prentice Hall; 1999.