

RESUMEN DEL PLAN DE ESTUDIOS (ESTRUCTURA CUATRIMESTRAL)

	Cuatrimestre 1	Cuatrimestre 2																																													
Curso 1	ECTS: 30	ECTS: 30																																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ASIGNATURAS</th> <th>Tipo</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(M1.A1) Biomecánica avanzada del aparato locomotor</td> <td>OB</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>(M1.A2) Anatomía funcional del sistema músculo-esquelético</td> <td>OB</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>(M1.A3) Biomateriales y biocompatibilidad</td> <td>OB</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>(M2.A1) Técnicas avanzadas de diseño y fabricación</td> <td>OB</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>(M3.A1) Análisis 3D de imagen médica</td> <td>OB</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>(M5.A1) Gestión y optimización de procesos</td> <td>OB</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>(M5.A2) Innovación e iniciativa emprendedora</td> <td>OB</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	ASIGNATURAS	Tipo	ECTS	(M1.A1) Biomecánica avanzada del aparato locomotor	OB	6	(M1.A2) Anatomía funcional del sistema músculo-esquelético	OB	3	(M1.A3) Biomateriales y biocompatibilidad	OB	3	(M2.A1) Técnicas avanzadas de diseño y fabricación	OB	6	(M3.A1) Análisis 3D de imagen médica	OB	6	(M5.A1) Gestión y optimización de procesos	OB	3	(M5.A2) Innovación e iniciativa emprendedora	OB	3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ASIGNATURAS</th> <th>Tipo</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(M2.A2) Técnicas de ensayo y medida para valoración biomecánica</td> <td>OB</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>(M3.A2) Planificación y evaluación del tratamiento médico</td> <td>OB</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>(M4.A1) Ergonomía y seguridad</td> <td>OB</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>(M4.A2) Productos sanitarios personalizados y aplicaciones clínicas</td> <td>OB</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>(M6.A1) Prácticas</td> <td>OB</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>(M7.A1) TFM</td> <td>TFM</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>	ASIGNATURAS	Tipo	ECTS	(M2.A2) Técnicas de ensayo y medida para valoración biomecánica	OB	3	(M3.A2) Planificación y evaluación del tratamiento médico	OB	6	(M4.A1) Ergonomía y seguridad	OB	6	(M4.A2) Productos sanitarios personalizados y aplicaciones clínicas	OB	3	(M6.A1) Prácticas	OB	6	(M7.A1) TFM	TFM	6
	ASIGNATURAS	Tipo	ECTS																																												
	(M1.A1) Biomecánica avanzada del aparato locomotor	OB	6																																												
	(M1.A2) Anatomía funcional del sistema músculo-esquelético	OB	3																																												
	(M1.A3) Biomateriales y biocompatibilidad	OB	3																																												
	(M2.A1) Técnicas avanzadas de diseño y fabricación	OB	6																																												
	(M3.A1) Análisis 3D de imagen médica	OB	6																																												
	(M5.A1) Gestión y optimización de procesos	OB	3																																												
	(M5.A2) Innovación e iniciativa emprendedora	OB	3																																												
ASIGNATURAS	Tipo	ECTS																																													
(M2.A2) Técnicas de ensayo y medida para valoración biomecánica	OB	3																																													
(M3.A2) Planificación y evaluación del tratamiento médico	OB	6																																													
(M4.A1) Ergonomía y seguridad	OB	6																																													
(M4.A2) Productos sanitarios personalizados y aplicaciones clínicas	OB	3																																													
(M6.A1) Prácticas	OB	6																																													
(M7.A1) TFM	TFM	6																																													

RESUMEN DEL PLAN DE ESTUDIOS POR MATERIAS Y ASIGNATURAS

MATERIA	ASIGNATURA	ECTS	Tip o	C T	Curs o
M1: Biomecánica	(M1.A1) Biomecánica avanzada del aparato locomotor	6	OB	1	1
	(M1.A2) Anatomía funcional del sistema músculo-esquelético	3	OB	1	1
	(M1.A3) Biomateriales y biocompatibilidad	3	OB	1	1
TOTAL ECTS MATERIA		12			
M2: Técnicas avanzadas de análisis en ingeniería mecánica	(M2.A1) Técnicas avanzadas de diseño y fabricación	6	OB	1	1
	(M2.A2) Técnicas de ensayo y medida para valoración biomecánica	3	OB	2	1
TOTAL ECTS MATERIA		9			
M3: Técnicas de apoyo al diagnóstico y tratamiento	(M3.A1) Análisis 3D de imagen médica	6	OB	1	1
	(M3.A2) Planificación y evaluación del tratamiento médico	6	OB	2	1
TOTAL ECTS MATERIA		12			
M4: Dispositivos que interactúan con el cuerpo humano	(M4.A1) Ergonomía y seguridad	6	OB	2	1
	(M4.A2) Productos sanitarios personalizados y aplicaciones clínicas	3	OB	2	1
TOTAL ECTS MATERIA		9			
M5: Gestión de la innovación y normativa	(M5.A1) Gestión y Optimización de Procesos	3	OB	1	1
	(M5.A2) Innovación e iniciativa emprendedora	3	OB	1	1
TOTAL ECTS MATERIA		6			
M6: Prácticas académicas externas	(M6.A1) Prácticas académicas externas	6	OB	2	1
TOTAL ECTS MATERIA		6			
M7: Trabajo fin de máster	(M7.A1) Trabajo fin de máster	6	OB	2	1
TOTAL ECTS MATERIA		6			

PLAN DE ESTUDIOS DETALLADO

Plan de estudios detallado

Materia 1 (M1): Biomecánica					
Número de créditos ECTS	12				
Tipología	Obligatoria				
Organización temporal	1er cuatrimestre				
Modalidad	Presencial				
Resultados del aprendizaje	Conocimientos:K1, K2 Habilidades:S1 Competencias: C1				
Metodologías docentes	MD1, MD3, MD5				
Actividades formativas	Tipo de actividad			Horas totales	Horas presenciales (8-12)
	AF1 – Clase teórica			36	36
	AF2 – Clase práctica			24	24
	AF3 – Clase teórico-práctica			20	20
	AF4 – Prácticas de laboratorio			12	12
	AF6 – Exámenes parciales y finales			12	12
	AF7 – Trabajo individual del estudiante			184	0
	AF8 – Trabajo en grupo			12	0
		Total		300	104
Sistemas de evaluación	Denominación			Mínimo	Máximo
	SE1 – Pruebas parciales, entregas de trabajos y cualquier otra actividad evaluada durante el desarrollo del cuatrimestre			40	70
	SE2 – Prueba final escrita			30	60
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M1.A1) Biomecánica avanzada del aparato locomotor	6	1	OB	Esp.
	(M1.A2) Anatomía funcional del sistema músculo-esquelético	3	1	OB	Esp.
	(M1.A3) Biomateriales y biocompatibilidad	3	1	OB	Esp.
Contenidos	(M1.A1) Biomecánica avanzada del aparato locomotor <ol style="list-style-type: none"> Comportamiento mecánico de tejidos biológicos Modelización numérica de comportamiento mecánico de tejidos biológicos Ecuaciones constitutivas: comportamiento dinámico, viscoelasticidad, hiperelasticidad Mecánica del daño en tejidos biológicos 				

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Análisis biomecánico de fuerzas, palancas, momentos y movimientos en el aparato locomotor 6. Análisis cinemático mediante software de análisis <p>(M1.A2) Anatomía funcional del sistema músculo-esquelético</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definición y componentes del sistema músculo-esquelético, terminología anatómica fundamental. 2. Huesos y tejido óseo 3. Articulaciones 4. Músculos esqueléticos 5. Sistema de ligamentos y tendones 6. Fisiología del sistema músculo-esquelético 7. Patologías del sistema músculo-esquelético <p>(M1.A3) Biomateriales y biocompatibilidad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos avanzados de biomateriales 2. Materiales para aplicaciones biomédicas 3. Diseño de biomateriales para impresión 3D 4. Degradación, toxicidad, biocompatibilidad 5. Implantación de biomateriales: inflamación, infección, cicatrización y carcinogénesis 6. Modificación de superficie en biomateriales
Observaciones	<p>Otros resultados del aprendizaje que se adquieren en esta materia:</p> <p>Habilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar los conocimientos de anatomía músculo-esquelética al análisis biomecánico y del comportamiento de materiales biológicos y biocompatibles

Materia 2 (M2): Técnicas avanzadas de análisis en ingeniería mecánica			
Número de créditos ECTS	9		
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	1er y 2º cuatrimestre		
Modalidad	Presencial		
Resultados del aprendizaje	Conocimientos: K3, K4 Habilidades: S2 Competencias: C2		
Metodologías docentes	MD1, MD2, MD3, MD5		
Actividades formativas	Tipo de actividad	Horas totales	Horas presenciales (8-12)
	AF1 – Clase teórica	20	20
	AF2 – Clase práctica	26	26
	AF3 – Clase teórico-práctica	15	15
	AF4 – Prácticas de laboratorio	9	9
	AF6 – Exámenes parciales y finales	8	8

	AF7 – Trabajo individual del estudiante	138	0		
	AF8 – Trabajo en grupo	9	0		
	Total	225	78		
Sistemas de evaluación	Denominación			Mínimo	Máximo
	SE1 – Pruebas parciales, entregas de trabajos y cualquier otra actividad evaluada durante el desarrollo del cuatrimestre			60	100
	SE2 – Prueba final escrita			0	40
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M2.A1) Técnicas avanzadas de diseño y fabricación	6	1	OB	Esp.
	(M2.A2) Técnicas de ensayo y medida para valoración biomecánica	3	2	OB	Esp.
Contenidos	<p>(M2.A1) Técnicas avanzadas de diseño y fabricación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Diseño CAD orientado al ámbito clínico a partir de datos anatómicos (escáner, imagen 3D), diseño generativo y la Inteligencia Artificial en el diseño 2) Simulación mediante elementos finitos de estructuras biológicas o implantables 3) Técnicas de fabricación avanzadas <ol style="list-style-type: none"> a. Impresión 3D en la biomecánica b. Combinación de tecnologías de fabricación aditiva y sustractiva c. Análisis de rugosidad y superficies 4) Optimización topológica en el diseño biomecánico <p>(M2.A2) Técnicas de ensayo y medida para valoración biomecánica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ensayos mecánicos de caracterización de tejidos/estructuras: cuasiestáticos, dinámicos y de relajación 2) Ensayos cinemáticos 3) Simulación mediante sistemas multicuerpo 4) Electromiografía 5) Técnicas avanzadas en el Análisis de superficies, desplazamientos y deformaciones en tejidos biológicos: Digital Image Correlation, Digital Volume Correlation y escáneres 3D ópticos 6) Validación de gemelos digitales 				
Observaciones	<p>Otros resultados del aprendizaje que se adquieren en esta materia:</p> <p>Conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Diseñar procesos avanzados de fabricación y ensayo de dispositivos médicos en función de sus requerimientos en servicio. 				

Materia 3 (M3): Técnicas de apoyo al diagnóstico y tratamiento					
Número de créditos ECTS	12				
Tipología	Obligatoria				
Organización temporal	1er y 2º cuatrimestre				
Modalidad	Presencial				
Resultados del aprendizaje	Conocimientos: K5, K6 Habilidades: S3, S4 Competencias: C3				
Metodologías docentes	MD1, MD3, MD5				
Actividades formativas	Tipo de actividad	Horas totales		Horas presenciales (8-12)	
	AF1 – Clase teórica	36		36	
	AF2 – Clase práctica	24		24	
	AF3 – Clase teórico-práctica	20		20	
	AF4 – Prácticas de laboratorio	12		12	
	AF6 – Exámenes parciales y finales	8		8	
	AF7 – Trabajo individual del estudiante	188		0	
	AF8 – Trabajo en grupo	12		0	
	Total	300		100	
Sistemas de evaluación	Denominación			Mínimo	Máximo
	SE1 – Pruebas parciales, entregas de trabajos y cualquier otra actividad evaluada durante el desarrollo del cuatrimestre			60	100
	SE2 – Prueba final escrita			0	40
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M3.A1) Análisis 3D de imagen médica	6	1	OB	Esp.
	(M3.A2) Planificación y evaluación del tratamiento médico	6	2	OB	Esp.
Contenidos	<p>M3.A1) Análisis 3D de imagen médica</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modalidades de imagen médica: radiografía, tomografía computarizada, resonancia magnética, medicina nuclear, ultrasonido y sus aplicaciones clínicas. 2. Análisis de imagen médica: resolución, contraste, filtrado, transformaciones geométricas 3. Análisis avanzado de imagen médica: segmentación, registro, aprendizaje máquina, modelos estadísticos de forma. 4. Modelado 3D de estructuras anatómicas, reconstrucción volumétrica. <p>(M3.A2) Planificación y evaluación del tratamiento médico</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación, navegación y guiado en cirugía: definición y antecedentes 				

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Sistemas de posicionamiento 3. Registro para guiado de tratamiento: punto a punto, ICP, por superficie... 4. Aplicaciones clínicas 5. Realidad virtual, mixta y aumentada para simulación, guiado y evaluación del tratamiento médico 6. Impresión 3D para personalización del tratamiento.
--	--

Materia 4 (M4): Dispositivos que interactúan con el cuerpo humano					
Número de créditos ECTS	9				
Tipología	Obligatoria				
Organización temporal	2º cuatrimestre				
Modalidad	Presencial				
Resultados del aprendizaje	Conocimientos: K7, K8 Habilidades: S5 Competencias: C4				
Metodologías docentes	MD1, MD2, MD3, MD5				
Actividades formativas	Tipo de actividad			Horas totales	Horas presenciales (8-12)
	AF1 - Clase teórica			34	34
	AF2 - Clase práctica			12	12
	AF3 - Clase teórico-práctica			14	14
	AF4 - Prácticas de laboratorio			9	9
	AF6 - Exámenes parciales y finales			8	8
	AF7 - Trabajo individual del estudiante			139	0
	AF8 - Trabajo en grupo			9	0
	Total		225	77	
Sistemas de evaluación	Denominación			Mínimo	Máximo
	SE1 - Pruebas parciales, entregas de trabajos y cualquier otra actividad evaluada durante el desarrollo del cuatrimestre			60	100
	SE2 - Prueba final escrita			0	40
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M4.A1) Ergonomía y seguridad	6	2	OB	Esp.
	(M4.A2) Productos sanitarios personalizados y aplicaciones clínicas	3	2	OB	Esp.
Contenidos	(M4.A1) Ergonomía y seguridad <ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos de ergonomía <ol style="list-style-type: none"> a. Fisiología del trabajo b. Ergonomía física 				

	<p>c. Normativas y legislación en ergonomía</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Ergonomía aplicada al puesto de trabajo 3. Interacción entre ergonomía y seguridad 4. Ergonomía y seguridad vehicular en el transporte y la movilidad 5. Ergonomía y Seguridad en el deporte 6. Análisis dinámicos orientados a la seguridad en el deporte 7. Diseño y análisis de protecciones físicas frente a impactos <p>(M4.A2) Productos sanitarios personalizados y aplicaciones clínicas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definición y clasificación 2. Diseño y Desarrollo 3. Evaluación y Ensayo 4. Aplicaciones Clínicas 5. Innovación y Futuro: desafíos clínicos en patologías músculo-esqueléticas 6. El Hospital como responsable de los productos personalizados
--	---

Materia 5 (M5): Gestión de la innovación y normativa					
Número de créditos ECTS	6				
Tipología	Obligatoria				
Organización temporal	1º cuatrimestre				
Modalidad	Presencial				
Resultados del aprendizaje	Conocimientos: K9, K10 Habilidades: S6 Competencias: C5, C6				
Metodologías docentes	MD1, MD3, MD4, MD5				
Actividades formativas	Tipo de actividad	Horas totales		Horas presenciales (8-12)	
	AF1 – Clase teórica	36		36	
	AF2 – Clase práctica	4		4	
	AF3 – Clase teórico-práctica	6		6	
	AF6 – Exámenes parciales y finales	8		8	
	AF7 – Trabajo individual del estudiante	90		0	
	AF8 – Trabajo en grupo	6		0	
		Total	150		54
Sistemas de evaluación	Denominación			Mínimo	Máximo
	SE1 – Pruebas parciales, entregas de trabajos y cualquier otra actividad evaluada durante el desarrollo del cuatrimestre			40	70
	SE2 – Prueba final escrita			30	60
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma

	(M5.A1) Gestión y optimización de procesos	3	1	OB	Esp.
	(M5.A2) Innovación e iniciativa emprendedora	3	1	OB	Esp.
Contenidos	<p>(M5.A1) Gestión y optimización de procesos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseño y desarrollo de procesos 2. Control de Calidad y Normativas 3. Gestión de Riesgos 4. Fabricación y Producción 5. Comercialización y Post-Comercialización 6. Ética y Responsabilidad Social <p>(M5.A2) Innovación e iniciativa emprendedora</p> <p>Parte I: Innovación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceptos, fuentes y tipos de la innovación - Adopción y difusión de la innovación en el sector hospitalario - Innovación tecnológica y sus características en el sector de la salud - Cooperación tecnológica e innovación abierta en el sector de la salud. - La financiación de la innovación <p>Parte II: Protección de la innovación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conceptos de propiedad industrial e intelectual - Propiedad intelectual: Criterios, requisitos, y efectos - Gestión de la propiedad intelectual en el sector de la salud <p>Parte III: Iniciativa emprendedora: creación y puesta en marcha de un negocio.</p>				
Observaciones	<p>Otros resultados del aprendizaje que se adquieren en esta materia:</p> <p>Habilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Aplicar las herramientas de gestión de la innovación adecuadas y valorar las consecuencias de decisiones sobre aspectos de protección de la propiedad intelectual e industrial 				

Materia 6 (M6): Prácticas académicas externas

Número de créditos ECTS	6		
Tipología	Obligatoria		
Organización temporal	2º cuatrimestre		
Modalidad	Presencial		
Resultados del aprendizaje	Habilidades: S7, S8		
Metodologías docentes	MD6		
Actividades formativas	Tipo de actividad	Horas totales	Horas presenciales (8-12)
	AF5 - Tutorías	2,5	2,5

	AF9 – Prácticas en empresa	147,5	147,5		
	Total	150	150		
Sistemas de evaluación	Denominación	Mínimo	Máximo		
	SE3 – Memoria de prácticas externas	60	60		
	SE4 – Informe Tutor empresa PAE	40	40		
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M6.A1) Prácticas académicas externas	6	2	OB	Esp.
Contenidos	Prácticas académicas realizadas en organismos externos, empresas o instituciones públicas o privadas relacionadas con el campo de la ingeniería biomecánica. Elaboración de la memoria de prácticas externas.				

Materia 7 (M7): Trabajo Fin de Máster

Número de créditos ECTS	6				
Tipología	Trabajo Fin de Máster				
Organización temporal	2º cuatrimestre				
Modalidad	Presencial				
Resultados del aprendizaje	Competencias: C7				
Metodologías docentes	MD2, MD5				
Actividades formativas	Tipo de actividad	Horas totales	Horas presenciales (8-12)		
	AF5 – Tutorías	7,5	7,5		
	AF6 – Exámenes parciales y finales	1	1		
	AF7 – Trabajo individual del estudiante	141,5	0		
	Total	150	8,5		
Sistemas de evaluación	Denominación	Mínimo	Máximo		
	SE5 – Informe del Tutor del TFM	20	20		
	SE6 – Presentación y defensa pública TFM	80	80		
Asignaturas	Denominación	ECTS	Cuatr.	Tipología	Idioma
	(M7.A1) Trabajo Fin de Máster	6	2	OB	Esp.
Contenidos	El trabajo de Fin de Máster se organiza en torno a cualquier tema que involucre la ingeniería biomecánica y dispositivos médicos, ya sea de forma práctica o teórica. Debe ser un ejercicio original realizado individualmente y defendido en un acto público ante un tribunal universitario. El trabajo será tutorizado por un profesor de la universidad.				
Observaciones	Otros resultados del aprendizaje que se adquieren en esta materia: Conocimiento:				

- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular soluciones tecnológicas a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones técnicas, así como sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos al problema a resolver.
- Comunicar y defender sus conclusiones y conocimientos a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.