

5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

La estructura del plan de enseñanzas del Máster Universitario en Ingeniería Biomédica se mantiene con una duración de 60 ECTS y se estructura en 6 módulos temáticos siguiendo las directrices educativas actuales de la UPM. Esta estructura modular engloba las materias del Máster en materias obligatorias y optativas, así como por afinidades temáticas.

En función de la estructura actual del MUIB, y al aplicar las modificaciones propuestas, la estructura del máster quedaría de la siguiente forma:

Distribución temporal de las enseñanzas	
Primer semestre (30 ECTS)	Segundo semestre (30 ECTS)
<ul style="list-style-type: none"> • Materias obligatorias del módulo básico fundamental (9 ECTS) (12 ECTS) • Materias de seminarios (3 ECTS) <ul style="list-style-type: none"> • Materias optativas: obligatorias de los módulos de itinerarios (18 ECTS) 	<ul style="list-style-type: none"> • Materia obligatoria del módulo fundamental (6 ECTS) • Materias optativas (9 ECTS) • Trabajo Fin de Máster (15 ECTS)

Lo que implica la siguiente estructura y planificación de las enseñanzas:

Créditos	ECTS	Planificación de las enseñanzas	ECTS
Créditos obligatorios	18	MATERIAS COMUNES (Modulo fundamental)	15
		SEMINARIOS	3
Créditos optativos	27	MATERIAS DE ITINERARIO	18
		MATERIAS OPTATIVAS	9
Créditos de trabajo fin de Máster	15	TRABAJO FIN DE MÁSTER	15
Total	60	TOTAL	60

La propuesta concreta de módulos es la siguiente:

Módulos	ECTS	Tipo
Módulo I: Módulo Fundamental	15	OB
Módulo II: Itinerario "Tecnologías biomédicas"	18	OPT
Módulo III: Itinerario "Gestión e innovación en tecnología sanitaria"	18	OPT
Módulo IV: Materias Optativas	9	OPT
Módulo V: Seminarios	3	OB
Módulo VI: Trabajo Fin de Máster	15	OB

La distribución de asignaturas e itinerarios en los diversos módulos según la distribución temporal y planificación de las enseñanzas es la siguiente:

Módulo I: Módulo fundamental				
ASIGNATURA		ECTS	Semestre	
Organización de empresas de tecnología médica	OB	3	S1	
Diseño de tecnologías biomédicas	OB	3	S1	
Proyectos de investigación y desarrollo en IB	OB	3	S1	
Proyectos profesionales en IB	OB	6		S2

Módulo II: Itinerario "Tecnologías biomédicas"				
ASIGNATURA		ECTS	Semestre	
Bioinstrumentación	OPT	3	S1	
Señales Biomédicas	OPT	3	S1	
Imágenes Biomédicas	OPT	3	S1	
Telemedicina	OPT	3	S1	
Modelado y simulación de biosistemas	OPT	3	S1	
Biomecánica	OPT	3	S1	

Módulo III: Itinerario “Gestión e innovación en tecnologías sanitarias”				
ASIGNATURA		ECTS	Semestre	
Gestión e innovación empresarial en IB	OPT	3	S1	
Análisis inteligente de datos médicos	OPT	3	S1	
Control y robótica en medicina	OPT	3	S1	
Medicina personalizada	OPT	3	S1	
Temas avanzados de señales e imágenes médicas	OPT	3	S1	
Tecnologías para nanomedicina	OPT	3	S1	

Módulo IV: Materias optativas				
ASIGNATURA		ECTS	Semestre	
3 asignaturas a elegir por el alumno entre las ofertadas	OPT	9		S2

Módulo V: Seminarios				
ASIGNATURA		ECTS	Semestre	
Seminarios clínicos	OB	3	S1	

Módulo VI: Módulo Trabajo Fin de Máster				
ASIGNATURA		ECTS	Semestre	
Trabajo Fin de Máster	OB	15		S2

PRIMER SEMESTRE 30 ECTS	OBLIGATORIAS	12	Itinerario "Tecnologías Biomédicas"	18	Itinerario "Gestión e Innovación en Tecnologías Sanitarias"	18	
	Organización de empresas de tecnología médica	3	Telemedicina	3	Gestión e innovación empresarial en ingeniería biomédica	3	
	Diseño de tecnologías biomédicas	3	Modelado de sistemas biomédicos	3	Análisis inteligente de datos médicos	3	
	Proyectos de investigación y desarrollo en IB	3	Bioinstrumentación	3	Control y robótica en medicina	3	
	Seminarios clínicos	3	Imágenes médicas	3	Medicina personalizada	3	
			Señales biomédicas	3	Temas avanzados en señales e imágenes médicas	3	
			Biomecánica	3	Tecnologías para nanomedicina	3	
SEGUNDO SEMESTRE 30 ECTS	OBLIGATORIAS - 6	OPTATIVAS - 9 <i>(3 asignaturas optativas a elegir entre cualquiera de las siguientes) (*)</i>					
	Proyectos profesionales en IB (6 ECTS)	<i>Materia "Tecnologías avanzadas de imágenes y señales biomédicas", comprende las siguientes asignaturas:</i> - Cirugía guiada por imagen (3 ECTS) -Temas avanzados de imágenes biomédicas-II (3 ECTS) -Laboratorio de Señales Biomédicas (3 ECTS) -Laboratorio de Imágenes Médicas (3 ECTS)		12	<i>Materia "Tecnologías de la información y las comunicaciones en medicina", comprende las siguientes asignaturas:</i> -Inteligencia ambiental (3 ECTS) -Tecnologías asistivas (3 ECTS) -Laboratorio de Telemedicina (3 ECTS)		9
		<i>Materia "Dispositivos biomédicos", comprende las siguientes asignaturas:</i> -Biofotónica (3 ECTS) -Bioelectromagnetismo (3 ECTS) -Laboratorio de Bioinstrumentación (3 ECTS)		9	<i>Materia "Temas avanzados de biomecánica", comprende las siguientes asignaturas:</i> -Modelos numéricos para biomecánica de tejidos y del flujo sanguíneo (3 ECTS) -Laboratorio de Biomecánica (3 ECTS)		6
		-Medicina regenerativa (3 ECTS)		3	-Prácticas externas (3 ECTS)		3
	Trabajo Fin de Máster (15 ECTS)						

(*) A modo de ejemplo, en el primer curso de implantación se impartirían las asignaturas reflejadas en la tabla, que podrán ser redefinidas en la programación docente anual aprobada en la Junta de Escuela. Los alumnos podrán conseguir 3 ECTS de asignaturas optativas por la realización de prácticas externas

Metodología docente de las asignaturas:

La metodología docente se indica en la descripción detallada de cada una de las asignaturas, que consisten en general:

- Lecciones magistrales
- Exposiciones por parte de los alumnos
- Revisiones y discusión de artículos científicos relevantes
- Elaboración de trabajos y su discusión
- Resolución de problemas
- Prácticas de laboratorio
- Trabajo autónomo individual
- Talleres de proyectos (aprendizaje basado en problemas)

En el caso de las asignaturas optativas de segundo semestre, los alumnos deberán seleccionar tres asignaturas del conjunto ofrecido, elección que debe ser validada por su tutor. Sólo se impartirán aquellas asignaturas con al menos 5 alumnos matriculados.

Procedimientos internos de coordinación del Máster

Los mecanismos generales de coordinación docente se establecen al amparo de la planificación docente de la COAP (Comisión de Ordenación Académica de Postgrado) de la ETSI Telecomunicación, como centro coordinador del Máster. Dicha planificación está en proceso de revisión en el marco de la implantación del nuevo Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC), en concreto del diseño del proceso PR/CL/001 de Coordinación de las Enseñanzas y en particular del subproceso SBPR/CL/001-02, orientado específicamente a los másteres coordinados por el centro. La aprobación de este proceso, ya diseñado, y su completa integración en el nuevo SGIC del centro se prevén para febrero de 2015. A grandes rasgos el subproceso SBPR/CL/001-02 coordinará, específicamente, las diferentes titulaciones de Máster abordando dos aspectos básicos: la planificación docente y los sistemas de evaluación, que se recogerán de forma detallada en el Plan Semestral Docente. Este procedimiento se explica en detalle en el apartado de "Coordinación Docente" del documento del SGIC del título. La implantación de este proceso permitirá, ya en el curso 2015-16, una mejora de algunos aspectos de la planificación docente.

En el contexto del proceso de seguimiento de títulos oficiales, la coordinación horizontal y vertical (del primer semestre al segundo) de las asignaturas del máster se articula a partir de los informes de seguimiento de las diferentes asignaturas, que elaboran los coordinadores de las mismas en colaboración con el conjunto de profesores de cada asignatura. Estos informes de asignatura incluyen diferentes indicadores y propuestas de mejora. Dichos informes son valorados en su conjunto por la Comisión Académica del Máster (CAM); en el caso de los másteres y de acuerdo con la normativa académica de la UPM, esta comisión asume las tareas de la Comisión de Coordinación Académica de Curso (CCAC) que, a través del coordinador y con el apoyo de la Comisión Ejecutiva, elabora un informe agregado de semestre. Dicho informe valora la coordinación horizontal entre asignaturas, tasas de resultados, etc. y elabora propuestas de mejora.

De igual forma es responsabilidad de la Comisión Académica del Máster (CAM) en Ingeniería Biomédica, presidida por el Coordinador del Máster, organizar las enseñanzas del título, definir las líneas estratégicas de la titulación, de supervisar y valorar la implantación del plan y desarrollar los mecanismos de control de la calidad docente, en un contexto de mejora continua y de actualización al entorno dinámico y de acuerdo con la normativa y recomendaciones de la UPM y de los criterios genéricos adoptados en este Máster. En concreto son responsabilidades de la CAM las siguientes:

- Coordinar a los profesores de las asignaturas.
- Fijar los calendarios, horarios y demás aspectos organizativos de las asignaturas de acuerdo a las indicaciones de la COAP.
- Definir las metodologías docentes y proveer los medios necesarios para su implementación

- Definir los criterios de evaluación de los alumnos de acuerdo con los objetivos del Programa
- Gestionar los recursos necesarios: laboratorios docentes, material y equipamiento para las prácticas, de acuerdo con las instancias correspondientes de los centros donde se realicen las actividades del Máster Universitario en IB
- Elaborar los criterios de admisión de los alumnos del Máster, de acuerdo con la reglamentación y recomendaciones de las diferentes instancias de la UPM responsables de estos asuntos
- Procurar la adecuada visibilidad exterior del Programa para la atracción de estudiantes nacionales y extranjeros
- Definir y controlar los protocolos para la acogida de los estudiantes
- Definir y gestionar convenios de colaboración educativa, relación con las entidades colaboradoras y muy especialmente con los centros hospitalarios y las empresas del sector, etc.

La Comisión Académica del Máster Universitario en Ingeniería Biomédica, está compuesta por los siguientes miembros:

- El Coordinador del Programa de Máster, que preside la Comisión
- Los coordinadores de cada asignatura
- Representante de alumnos
- Representante de Personal de Administración y Servicios

Como el Máster es una titulación intercentros se prevé la introducción sistemática de herramientas virtuales para la celebración de reuniones a distancia. No obstante, una vez al año, en las últimas semanas del curso, se realizará una reunión presencial de la Comisión Académica del Máster. En esta reunión se analizarán los informes y las propuestas de los responsables de perfil o las que directamente puedan hacer los responsables de asignatura o cualquier profesor del Máster. Se estudiará la evolución de la matrícula en las asignaturas existentes, los cambios propuestos en contenidos y la supresión o introducción de nuevas asignaturas, de donde resultarán los cambios de la oferta del curso siguiente. De acuerdo con los Requisitos para los Másteres de Investigación de la UPM, apdo. 2.2.15, se darán de baja aquellas asignaturas que no mantengan durante cuatro años consecutivos una matriculación de al menos siete estudiantes. En esta reunión se revisarán asimismo los criterios de admisión, los alumnos al Máster, los criterios de seguimiento y control de la calidad de las tesis en curso del Programa y los criterios de calidad del propio Máster.

Se creará una Comisión Ejecutiva más reducida, constituida por el presidente y cuatro vocales representantes de los módulos docentes del máster (fundamentales, itinerarios y optativas) para agilizar aquellos asuntos que la CAM delegue en ella.

Los coordinadores de las asignaturas se reunirán conjuntamente presencial o telemáticamente como mínimo dos veces durante el curso académico junto con la CAM para valorar, entre otras cosas, las necesidades de ajuste de contenidos de materias, de niveles de las materias en función de las características del alumnado, así como poner en común las nuevas experiencias docentes llevadas a cabo dentro de las distintas materias.

El Trabajo Fin de Máster

Requisitos para la asignación de trabajo

El inicio del proceso de asignación comienza con una reunión individual entre cada alumno del máster y el coordinador del Máster en el que se analizan e identifican las expectativas del alumno al matricularse en el máster y sus principales temas de interés.

A continuación se abre un periodo de tres meses en los que los alumnos analizan las ofertas de Trabajos Fin de Máster (TFMs) de los profesores y grupos de investigación que participan en el Máster, así como cualquier otra oferta de empresa u hospital colaborador.

Al final del proceso y con anterioridad a finalizar el primer semestre los alumnos entregarán al coordinador del Máster un anteproyecto del TFM en el que figure el título, resumen del trabajo, tutor, ponente y una propuesta del tribunal evaluador.

Proceso de realización

El trabajo se realiza integrado en un grupo de investigación, empresa u hospital bajo la supervisión de un profesor del Máster bien como ponente o como tutor.

Requisitos exigidos para su presentación

Para la presentación del trabajo se deberá contar con el visto bueno del tutor de Trabajo Fin de Máster.

Composición del tribunal evaluador

El tribunal evaluador lo definirá la Comisión Académica del Máster o bien por delegación el coordinador del máster, con el único criterio de adecuación a la temática del TFM y experiencia científica notable y objetiva en las disciplinas de trabajo implicadas.

Lenguas de escritura y exposición pública

Tanto la memoria del trabajo como su exposición pública pueden realizarse en castellano o en inglés.