

uc3m

Universidad
Carlos III
de Madrid

MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA BIOMECÁNICA Y DISPOSITIVOS MÉDICOS

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID

Memoria para la verificación de titulaciones oficiales de Grado y Máster Universitario de acuerdo con el Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

1. DESCRIPCIÓN, OBJETIVOS FORMATIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO

TABLA 1. Descripción del título

1.1. Denominación del título	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA BIOMECÁNICA Y DISPOSITIVOS MÉDICOS
1.2. Ámbito de conocimiento	Ingeniería industrial, ingeniería mecánica, ingeniería automática, ingeniería de la organización industrial e ingeniería de la navegación
1.3. Menciones y especialidades	NO PROCEDE
1.4.a) Universidad responsable	Universidad Carlos III de Madrid
1.4.b) Universidades participantes	NO PROCEDE
1.4.c) Convenio títulos conjuntos	NO PROCEDE
1.5.a) Centro de impartición responsable	Centro de Postgrado / 28053711
1.5.b) Centros de impartición	NO PROCEDE
1.6. Modalidad de enseñanza	Presencial
1.7. Número total de créditos	60
1.8. Idiomas de impartición	Español
1.9.a) Número total de plazas	40
1.9.b) Oferta de plazas por modalidad	Presencial: 40

1.10. Justificación del interés del título

La ingeniería aplicada al diseño y análisis de la interacción biomecánica del cuerpo humano con distintos dispositivos mecánicos es un campo en expansión. Resulta una actividad significativa que está integrada en el proceso conceptual y productivo de muchas empresas e instituciones dedicadas a la fabricación de productos y/o definición de procesos que implican interacción con el cuerpo humano. Como ejemplo, todos aquellos productos/procesos orientados a la práctica deportiva, rehabilitación, medicina personalizada, entrenamiento y planificación médica, automoción o protección laboral requieren un diseño que integre consideraciones de ingeniería biomecánica con aspectos biomédicos. Asimismo, la respuesta del cuerpo humano ante eventos traumáticos es objeto de análisis en el caso de reconstrucción forense de un accidente o crimen.

En las titulaciones de ingeniería actuales estos temas no se abordan más que en escasas asignaturas optativas. Por otra parte, el análisis mecánico de los sistemas y su interacción con el cuerpo humano exige abordar el problema combinando el ámbito de la ingeniería con conocimiento de otras disciplinas como la medicina.

El tejido productivo español presenta numerosas empresas e instituciones que requieren de un experto en ingeniería biomecánica y dispositivos médicos en aspectos relacionados con el sistema músculo esquelético. Todas aquellas relacionadas con elementos de protección, productos deportivos, vehículos, sistemas de ayuda a discapacidad, prótesis, entrenamiento y guiado de cirugías, dispositivos médicos personalizados y otros muchos temas necesitan analizar, modelar y ensayar la interacción biomecánica de sus productos y procesos con el cuerpo humano. Se trata por tanto de un campo de actividad muy amplio que se cubre actualmente con las titulaciones existentes de ingeniería. Como se explica en el apartado siguiente, el máster tiene un carácter innovador en la Comunidad de Madrid y en el entorno nacional, aunque hay propuestas similares en el ámbito internacional en instituciones de prestigio.

La orientación del máster es profesional ya que se ha detectado un elevado interés en la industria hacia un perfil de ingeniería especialista en biomecánica, aunque puede dar entrada también al ámbito de la investigación donde son numerosos los grupos de trabajo en este ámbito en España y en el extranjero. El máster tendrá un enfoque práctico, con el objetivo de que los alumnos adquieran conocimientos y habilidades directamente aplicables al ámbito profesional.

No existe actualmente en España una titulación centrada en Ingeniería Biomecánica; los másteres que incluyen la denominación Biomecánica se centran principalmente en biomecánica del deporte y valoración de lesiones. Se pretende por tanto cubrir un aspecto poco desarrollado en el ámbito nacional bajo la denominación de Máster en Ingeniería Biomecánica y Dispositivos Médicos, particularizando las competencias de la ingeniería mecánica al diseño, fabricación y ensayo de dispositivos biomecánicos para su interacción con el cuerpo humano. El idioma de impartición es español ya que la falta de títulos similares en nuestra lengua permite esperar una demanda de estudiantes interesados principalmente en el entorno de España, así como en países de Hispanoamérica.

Referentes en España:

El Máster Universitario en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Zaragoza es la principal referencia en España que presenta similitudes con el planteado, aunque es un máster orientado de forma genérica a la ingeniería biomédica:

https://estudios.unizar.es/estudio/ver?id=724&anyo_academico=2023#inicio

Otros títulos de Máster en Ingeniería Biomédica con un carácter genérico son los Máster en Ingeniería Biomédica de la Universidad de Navarra, Universidad Politécnica de Madrid y Universidad Politécnica de Valencia. En este último caso se incluyen algunas asignaturas de biomecánica ya que la UPV tiene una gran trayectoria en este campo con el Instituto de Biomecánica.

https://www.unav.edu/web/landings/master-en-ingenieria-biomedica?utm_medium=cpc&utm_source=google&utm_campaign=fing_mib2425&gad_source=1&gclid=CjwKCAiA0PuuBhBsEiwAS7fsNajv33V0lEhTF7hOIBBpjNwPHsDJPsnlvCd4sKGDj0lnHHek_UAlwxoCuh4QAvD_BwE

https://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Master/Programas?id=9.18&fmt=detail

<https://www.upv.es/titulaciones/MUIB/indexc.html>

El resto de los títulos que incluyen la denominación biomecánica se centran principalmente en la valoración clínica y deportiva, incluyéndose en la oferta de facultades de salud y fisioterapia. Como ejemplos de este enfoque podemos encontrar el Máster Universitario en Biomecánica y Fisioterapia Deportiva, Universidad Pontificia de Comillas, en la Escuela de Fisioterapia y Enfermería y el Máster de formación permanente en valoración biomecánica clínica (Universidad Politécnica de Valencia, online).

<https://www.comillas.edu/postgrados/master-universitario-en-biomecanica-y-fisioterapia-deportiva/>

https://www.cfp.upv.es/formacion-permanente/curso/master-formacion-permanente-valoracion-biomecanica-clinica_91111.html

Referentes internacionales:

En el entorno internacional es posible encontrar ejemplos similares al máster que se plantea, por ejemplo, Stanford University ofrece el Master of Science in Engineering: Biomechanical Engineering (MSE:BME), como una intensificación en biomecánica del máster en ingeniería mecánica, esquema afín al que se pretende con esta propuesta. Otra aproximación parecida se encuentra en la oferta de Austin Texas University con el título Biomechanical Engineering que presenta en este caso como estudios de grado.

<https://me.stanford.edu/groups/biomechanical-engineering-program/biomechanical-engineering-degree-programs>

<https://www.me.utexas.edu/academics/graduate-program/areas-of-study/biomechanical-engineering>

Por tanto, en EEUU la ingeniería biomecánica es un campo del conocimiento que se está abordando desde estudios específicos de grado y máster con una orientación muy similar a la que se propone.

También se puede encontrar oferta equivalente en universidades de prestigio en Europa, por ejemplo, Biomedical Engineering (Biomechanics and Mechanobiology), ofertado en Imperial College con clara orientación al estudio mecánico del cuerpo humano y su interacción con acciones mecánicas. Asimismo, el segundo curso del máster Biomedical Engineering: Biomechanics & Biophysics (BME) que se cursa tras un primer curso en Mechanics, se encuentra en la oferta del Institut Polytechnique de Paris. En la Universidad de Twente plantean también un master en ingeniería mecánica pero especializado en Personalised Healthcare Technology. ETH Zurich ofrece un itinerario específico de Biomechanics dentro de su máster de Bioingeniería, con una oferta de asignaturas en línea con el máster que aquí se propone.

<https://www.imperial.ac.uk/study/courses/postgraduate-taught/biomedical-engineering-biomechanics/>

<https://www.ip-paris.fr/en/education/masters/mechanics-program/master-year-2-biomedical-engineering-biomechanics-biophysics-bme>

<https://www.utwente.nl/en/education/master/programmes/mechanical-engineering/specialisations/personalised-health-technology/>

<https://master-biomed.ethz.ch/education/biomechanics.html>

1.11. Objetivos formativos

1.11.a) Principales objetivos formativos del título

El objetivo del título es la formación de profesionales con capacidad para el análisis biomecánico del cuerpo humano en relación con su comportamiento, rendimiento y lesiones, así como capacidad para el diseño y fabricación de dispositivos médicos en los que sea necesario tener en cuenta la interacción biomecánica con el cuerpo humano. Se trata de un planteamiento que se centra en la biomecánica del sistema músculo esquelético, dejando aparte otras áreas relacionadas con los sistemas circulatorio y respiratorio o la ingeniería de tejidos, que quedan fuera del ámbito del máster. El título se orienta de forma integral hacia la Salud desde un enfoque amplio de los dispositivos médicos, incluyendo ámbitos médicos como la prevención, tratamiento y recuperación personalizados a las necesidades del paciente y del clínico, pero también otros aspectos relacionados con la ergonomía o las protecciones en deporte y trabajo.

Desde el punto de vista académico se pretende cubrir un vacío existente en las titulaciones relacionadas con ingeniería orientada a la Salud, incorporando una visión actual interdisciplinar de los requerimientos de la sociedad y del estado de la tecnología.

Se proponen las siguientes áreas de contenidos vinculadas a las materias que estructuran el máster:

- Biomecánica de los sistemas corporales, técnicas de ensayo, medida y valoración biomecánica.
- Técnicas de modelado y digitalización.
- Técnicas de adquisición y captura de imagen médica e información de posición para análisis biomecánico y el tratamiento médico.
- Diseño y fabricación de dispositivos médicos, protecciones y productos sanitarios en el ámbito biomecánico.

- Ergonomía y confort, factor humano.

1.11.b) Objetivos formativos de las menciones o especialidades

NO PROCEDE

1.12. Estructuras curriculares específicas y justificación de sus objetivos

NO PROCEDE

1.13. Estrategias metodológicas de innovación docente específicas y justificación de sus objetivos

NO PROCEDE

1.14. Perfiles fundamentales de egreso a los que se orientan las enseñanzas

El título se orienta a completar la formación a los graduados en titulaciones de ingeniería en los ámbitos de la ingeniería mecánica y biomédica, pudiendo extenderse a otras titulaciones equivalentes, de modo que permitirá formar egresados con los siguientes perfiles profesionales:

- Ejercicio de la actividad en empresa privada dentro del sector de desarrollo de bienes y servicios para la salud, ergonomía y seguridad.
- Ejercicio de la actividad en empresa pública.
- Ejercicio libre de la actividad profesional.

Las competencias del egresado incluyen aquellas transversales y generales asociadas a los másteres de ingeniería de la rama industrial en UC3M más las que se plantean de forma específica para el mismo. Se espera cubrir, entre otros, los siguientes desafíos que no son abordados de forma específica en ningún otro título de máster disponible actualmente en nuestro país:

- Abordar el diseño, desarrollo y mejora de productos en el ámbito de la biomecánica bajo criterios técnicos y normativos.
- Conocer la realidad industrial y en particular, conceptos de diseño, fabricación y comportamiento en servicio en el ámbito relacionado con biomecánica.
- Conocer los sistemas de imagen médica y su relación con el desarrollo de modelos para el análisis biomecánico.
- Conocer las tecnologías empleadas para captura de información de posición y sus aplicaciones en análisis biomecánico y tratamiento médico, incluyendo procedimientos quirúrgicos.

1.14.bis) Actividad profesional regulada habilitada por el título

NO PROCEDE

2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y DE APRENDIZAJE

2.1. Conocimientos o contenidos (*Knowledge*)

- K1. Comprender las metodologías, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares en el ámbito de biomecánica avanzada incluyendo los métodos de análisis cinemático y dinámico.
- K2. Conocer la anatomía del sistema músculo-esquelético y la de mecánica de materiales biológicos, materiales implantables y biocompatibilidad en el contexto del desarrollo de dispositivos médicos.
- K3. Conocer las principales herramientas y metodologías especializadas de diseño y digitalización en ingeniería mecánica.
- K4. Conocer tecnologías de fabricación avanzadas y ensayos en biomecánica.
- K5. Comprender las técnicas de análisis de imagen médica y sus aplicaciones para el modelado 3D de estructuras anatómicas.
- K6. Conocer los sistemas de posicionamiento y registro empleados para diagnóstico, evaluación y guiado del tratamiento médico incluyendo técnicas de realidad aumentada, mixta o virtual para simulación y guiado.
- K7. Conocer los conceptos avanzados de seguridad laboral y ergonomía en el ámbito de salud, deporte y trabajo.
- K8. Conocer los conceptos de interacción biomecánica al diseño de protecciones físicas y productos específicos para el paciente .
- K9. Comprender las etapas de diseño y desarrollo de los dispositivos biomecánicos y médicos incluyendo el marco ético, jurídico y normativo .
- K10. Conocer los conceptos de transferencia de tecnología, innovación, propiedad intelectual y patentes así como las fases asociadas al emprendimiento para la creación de una nueva empresa y los elementos básicos de su funcionamiento.

2.2. Habilidades o destrezas (*Skills*)

- S1. Aplicar conocimientos de anatomía musculo esquelética al análisis biomecánico y al diseño avanzado, ensayo y valoración de dispositivos biomecánicos y a la selección de materiales para su uso en aplicaciones biomecánicas atendiendo a sus propiedades y biocompatibilidad.
- S2. Aplicar los métodos avanzados de diseño, fabricación y ensayo en ingeniería biomecánica y dispositivos médicos incluyendo la utilización de los programas de cálculo por computador avanzados.
- S3. Aplicar los métodos de análisis a estudios de imagen médica para obtener modelos 3D y medidas cuantitativas necesarias para evaluación, diagnóstico y tratamiento médico.

- S4. Manejar los sistemas y algoritmos de posicionamiento, realidad virtual, aumentada o mixta para el guiado, evaluación, simulación o seguimiento de tratamientos médicos.
- S5. Aplicar los conceptos de ergonomía y seguridad al diseño, fabricación, ensayo y evaluación de protecciones físicas y dispositivos que interactúan con el cuerpo humano en salud, deporte y trabajo.
- S6. Identificar las necesidades y respuestas innovadoras a problemas actuales en el tratamiento de patologías músculo-esqueléticas o retos en el campo de la biomecánica.
- S7. Ser capaz realizar trabajo colaborativo en un entorno empresarial relacionado con el ámbito del máster.
- S8. Desarrollar actividades en empresas, entidades y organismos, que tengan por objeto dotar de un complemento práctico (o complemento académico-práctico) a la formación académica de los estudiantes, siempre que dicha actividad guarde relación con los contenidos del máster y sus posibles salidas profesionales, entre las que está la creación de empresas.

2.3. Competencias (*Competences*)

- C1. Analizar sistemas biomecánicos desde el punto de vista cinemático y dinámico.
- C2. Realizar diseño mecánico CAD/CAM/CAE de sistemas de interacción con el cuerpo humano externos o internos, desde el punto de vista musculo esquelético atendiendo a criterios biomecánicos, incluyendo simulaciones de elementos finitos
- C3. Analizar imagen médica y generar modelos personalizados a partir de los métodos habituales de diagnóstico.
- C4. Analizar las necesidades en cuanto a ergonomía y seguridad que se plantean en una aplicación biomecánica y/o tratamiento o dispositivo médico, e integrarlas en las etapas del proceso de diseño de soluciones al problema planteado.
- C5. Diseñar y ejecutar las etapas de desarrollo de dispositivos biomecánicos y médicos desde la conceptualización hasta la comercialización teniendo en cuenta la aplicación del marco normativo, jurídico y principios éticos, incluido el ámbito de implantables y prótesis.
- C6. Desarrollar y presentar ideas de negocio y elaborar un plan de negocio
- C7. Presentar y defender ante un tribunal universitario, un proyecto integral del ámbito de la especialidad de biomecánica y dispositivos médicos, de naturaleza profesional, en el que se sintetizen las competencias adquiridas en las enseñanzas; o un trabajo de carácter innovador de desarrollo de una idea, un prototipo, o el modelo de un equipo o sistema, en alguno de los ámbitos de competencia de la especialidad del título.

3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

3.1. Requisitos de acceso y procedimientos de admisión de estudiantes

3.1.a) Normativa y procedimiento general de acceso

REQUISITOS DE ACCESO A MÁSTERES UNIVERSITARIOS

- 1) Estar en posesión de alguno de los siguientes títulos (de acuerdo a lo establecido en el artículo 18 del RD 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad):
 - Título universitario oficial de Graduada o Graduado español o equivalente, o en su caso disponer de otro título de Máster Universitario, o títulos del mismo nivel que el título español de Grado o Máster expedidos por universidades e instituciones de educación superior de un país del EEES (Espacio Europeo de Educación Superior) que en dicho país permita el acceso a los estudios de Máster.
 - Título de sistemas educativos ajenos al EEES equivalentes al título de Grado, sin necesidad de la homologación del título, pero sí de comprobación por parte de la universidad del nivel de formación que implican, siempre y cuando en el país donde se haya expedido dicho título permita acceder a estudios de nivel de postgrado universitario.

Los requisitos de acceso al título se encuentran publicados en la web de cada programa de Máster, dentro de la pestaña de Admisión y se proporciona información de la misma a través del buzón de Admisión (admission@postgrado.uc3m.es) y de los diferentes canales de contacto (<https://www.uc3m.es/postgrado/contacto>) a todos los estudiantes interesados en la misma.

Se amplía esta información para estudiantes que hayan realizado estudios fuera de España a través de la siguiente web:

<https://www.uc3m.es/postgrado/estudiante-internacional/legalizacion-titulos-extranjeros>.

- 2) Requisitos específicos del Máster Universitario en Ingeniería Biomecánica y Dispositivos Médicos:

Tendrán acceso directo al máster los graduados en titulaciones de ingeniería en los ámbitos de la ingeniería mecánica, ingeniería industrial e ingeniería biomédica.

El máster se impartirá en español, la información general sobre los niveles mínimos de idiomas requeridos para los másteres universitarios se recoge en la siguiente página web:

<https://www.uc3m.es/postgrado/requisitos-idiomas>.

3.1.b) Criterios y procedimiento de admisión a la titulación

PERFIL DE INGRESO:

Como se ha explicado, el título se orienta a graduados en titulaciones de ingeniería en los ámbitos de la ingeniería mecánica y biomédica, pudiendo extenderse a otras titulaciones equivalentes que se valorarán por parte de la dirección del máster.

CRITERIOS DE ADMISIÓN:

CRITERIOS DE ADMISIÓN	PONDERACIÓN
Expediente y currículum académico de los estudios del acceso	6
Experiencia profesional o de investigación en biomecánica y dispositivos médicos u otros méritos académicos (premios, becas, estancias)	1,5
Calificaciones obtenidas en materias esenciales para cursar el máster	1,5
Motivación, interés y previsión de dedicación al programa por parte del solicitantes y cartas de recomendación.	1

PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN:

El futuro estudiantado realiza su solicitud de admisión *online* al máster o másteres de su elección. Una vez confirmada por medio de la aplicación informática, el personal de administración y servicios del Centro de Postgrado revisa la misma a los efectos de verificar el correcto envío de la documentación necesaria, que estará publicada en la página web del Máster, contactando con el estudiante en caso de necesidad de subsanación de algún documento, o validando la candidatura en caso de estar completa.

La Uc3m establece un período ordinario de solicitud de admisión que comprende de diciembre a mayo. Después, puede iniciarse un periodo extraordinario hasta el mes de septiembre en caso de no estar cubiertas todas las plazas ofertadas según la titulación.

La solicitud de admisión validada pasará al Comité de Dirección, que estudiará la candidatura en base a los criterios y ponderaciones indicados anteriormente, primando la objetividad. Los Criterios de Admisión permiten al estudiante conocer, de forma pública y transparente, sus posibilidades de ser admitido al programa y, al mismo tiempo, permiten al Comité de Dirección realizar una relación ordenada de los candidatos según las valoraciones obtenidas por ellos, ayudando así a la selección de candidatos en caso de que la demanda supere la oferta propuesta.

A continuación, se procederá a comunicar al estudiante su admisión al Máster, la denegación de admisión motivada o su inclusión en una lista de espera provisional.

Los diferentes pasos para el proceso de admisión, así como el enlace directo para acceder a la aplicación *online*, se explican de forma secuenciada en el siguiente enlace:

<https://www.uc3m.es/postgrado/admision/proceso>

En el margen derecho de la mencionada web, se indican diferentes enlaces y guías para que el estudiante sepa cómo manejar la aplicación informática que le permitirá realizar la solicitud y pagar la reserva de plaza.

Además, se proporcionan diversos enlaces a información de apoyo que remiten a otras partes del proceso y que son especialmente relevantes en varias de sus fases posteriores: matrícula, ayudas al estudio o trámites de visado para estudiantes internacionales.

COMPLEMENTOS FORMATIVOS:

NO PROCEDE

3.2. Criterios para el reconocimiento y transferencias de créditos

<https://www.uc3m.es/postgrado/matricula/reconocimiento-creditos>

TABLA 3. Criterios específicos para el reconocimiento de créditos

Reconocimiento por enseñanzas superiores no universitarias:	0 ECTS
NO PROCEDE	
Reconocimiento por títulos propios:	3 ECTS*
Podrá reconocerse cualquier materia del plan de estudios del máster, a excepción del TFM, que sea equiparable en carga crediticia, contenidos, competencias y resultados de aprendizaje a la cursada en el título propio correspondiente.	
Reconocimiento por experiencia profesional o laboral:	6 ECTS*
La asignatura “prácticas académicas externas” podrá ser reconocida para aquellos alumnos ya incorporados al mundo laboral. Se plantea un reconocimiento de créditos de prácticas académicas externas por experiencia profesional, siempre que dicha experiencia esté relacionada con las habilidades inherentes a la asignatura (S7, S8), y previa entrega de un informe que acredite que esa experiencia es de, al menos, 1 año.	

**Como se recoge en el RD 822/2021 en su artículo 10.5 “El volumen de créditos reconocibles a partir de la experiencia profesional o laboral o aquellos procedentes de estudios universitarios no oficiales (propios o de formación permanente) no podrá superar, globalmente, el 15 por ciento del total de créditos que configuran el plan de estudios del título que se pretende obtener.”*

3.3. Procedimientos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

Movilidad Erasmus + Máster UC3M

Estudiantes internacionales en la UC3M (incoming)

En este momento no existen acuerdos específicos de movilidad para este Máster, sin perjuicio de que en el futuro puedan establecerse algunos acuerdos concretos, que se irán incorporando a la memoria en la medida en que se vayan firmando, que ayuden incluso al desarrollo futuro de acuerdos de dobles titulaciones que se adjuntarán igualmente a la presente memoria. La acreditada presencia internacional de nuestra Universidad contribuirá a la consecución de este objetivo. Conviene recordar que la Universidad Carlos III de Madrid mantiene Convenios de Intercambio de estudiantes con más de 500 Universidades en 60 países. A su vez, nuestra Universidad es miembro de prestigiosas Organizaciones Internacionales como la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP), CINDA (Centro Interuniversitario de Desarrollo) y la Red Iberoamericana de Estudios de Postgrado (REDIBEP). Una parte importante (más del 30%) de los estudiantes matriculados en los másteres universitarios de la Universidad Carlos III son estudiantes internacionales.

En caso de que se formalicen dichos acuerdos, la dirección del programa junto con la Comisión Académica del Máster serán los encargados de asegurar la adecuación de los convenios de movilidad con los objetivos del título. Bajo la supervisión de la

Dirección del Máster existirá un coordinador y tutor de los estudios en programas de movilidad que orientará los contratos de estudios y realizará el seguimiento de los cambios y del cumplimiento de los mismos. Asimismo, las asignaturas incluidas en los contratos de estudios autorizadas por el tutor serán objeto de reconocimiento académico incluyéndose en el expediente del alumno. De igual manera, los estudiantes de másteres universitarios pueden participar en el programa Erasmus placement reconociéndose la estancia de prácticas en su expediente académico con el carácter previsto en el plan de estudios o como formación complementaria.

4. PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

4.1. Estructura básica de las enseñanzas

4.1.a) Resumen del plan de estudios

DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS	
Créditos obligatorios	48
Créditos optativos	0
Créditos Prácticas externas	6
Créditos TFM	6
TOTAL CRÉDITOS	60

Tabla 4a. Resumen del plan de estudios (estructura cuatrimestral)

	Cuatrimestre 1	Cuatrimestre 2																																													
	ECTS: 30	ECTS: 30																																													
Curso 1	<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																																													

Tabla 4b. Resumen del plan de estudios por materias y asignaturas

MATERIA	ASIGNATURA	ECTS	Tipo	C	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			

4.1.b) 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.

CÁLCULO DE HORAS* PARA EL ETIQUETADO DEL TÍTULO:

	M1 12 ECTS	M2 9 ECTS	M3 12 ECTS	M4 9 ECTS	M5 6 ECTS	TOTAL
Horas totales de actividades formativas con profesor	104	78	100	77	54	413
Horas de actividades formativas presenciales con profesor	104	78	100	77	54	413
PORCENTAJE DE PRESENCIALIDAD						100%

**Se toman en consideración, en cada materia, las horas de actividades lectivas guiadas con profesor. Se excluye de este cómputo el trabajo individual o en grupo del estudiante así como las horas de actividades formativas correspondientes a las prácticas académicas externas y al TFM.*

Modalidad de impartición del título: Presencial

TABLA DE CONOCIMIENTOS, HABILIDADES Y COMPETENCIAS POR MATERIAS

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
CONOCIMIENTOS							
K1	X						
K2	X						
K3		X					
K4		X					
K5			X				
K6			X				
K7				X			
K8				X			
K9					X		
K10					X		
HABILIDADES							
S1	X						
S2		X					
S3			X				
S4			X				
S5				X			
S6					X		
S7						X	
S8						X	
COMPETENCIAS							
C1	X						
C2		X					
C3			X				
C4				X			
C5					X		
C6					X		
C7							X

4.2. Actividades y metodologías docentes

ACTIVIDADES FORMATIVAS
AF1 - Clase teórica
AF2 - Clase práctica
AF3 - Clase teórico-práctica
AF4 - Prácticas de laboratorio
AF5 - Tutorías
AF6 - Exámenes parciales y finales
AF7 - Trabajo individual del estudiante
AF8 - Trabajo en grupo
AF9 - Prácticas en empresa
METODOLOGÍAS DOCENTES
MD1 - Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.
MD2 - Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura: Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.
MD3 - Resolución de casos prácticos, problemas, etc.... planteados por el profesor de manera individual o en grupo
MD4 - Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos
MD5 - Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo
MD6 - Prácticas externas en empresas

4.2.a) Materias obligatorias

Todas las asignaturas tienen carácter obligatorio ya que todas ellas se consideran imprescindibles para cubrir los objetivos planteados en el título.

En relación con las actividades formativas, las clases en aula generalmente combinan parte de sesión teórica y parte de práctica aplicada. En cuanto a las sesiones prácticas, se pueden identificar dos tipos: prácticas en aula informática, en la que los estudiantes emplean software específico o desarrollan códigos para aplicación numérica de problemas y prácticas que requieren el uso de equipos de laboratorio específicos. Además de las tutorías individuales o en grupo a petición de los estudiantes, algunas materias incluyen tutorías grupales planificadas en el programa académico especialmente en el caso de trabajos colaborativos a desarrollar en determinadas asignaturas.

El trabajo personal del estudiante es parte necesaria del proceso de aprendizaje esto engloba tanto estudio y revisión de la materia, búsqueda de información adicional, realización de trabajos individuales y en grupo, etc.

4.2.b) Prácticas académicas externas (obligatorias)

Prácticas académicas realizadas en organismos externos, empresas o instituciones públicas o privadas. La dedicación, al tratarse de una asignatura de 6 ECTS, supondrá como mínimo 150 horas. Tienen el 100% de presencialidad.

El estudiante deberá realizar una MEMORIA de las PRÁCTICAS ACADÉMICAS EXTERNAS con una dedicación estimada de 7 horas de carga lectiva.

Con el fin de asegurar el buen desarrollo, orientación y seguimiento, las prácticas académicas externas tendrán una tutela por parte de un tutor académico de la Universidad, así como de un tutor de la empresa o entidad externa, que también deberá realizar un informe de seguimiento de las mismas.

El tutor académico será el encargado de realizar el seguimiento del correcto desarrollo de las prácticas académicas externas manteniendo el contacto durante las mismas tanto con el tutor externo, con quien se coordinará en todo momento, como con el estudiante. Ambos le harán llegar cualquier incidencia que se produzca para proceder a su resolución.

Además, en colaboración con el servicio de Orientación y Empleo de la universidad, que como se ha detallado en el punto 6.2 de la memoria es el servicio que gestiona las prácticas académicas externas, se realizan seguimientos intermedios con los estudiantes, para verificar que el desarrollo de las prácticas es adecuado, de forma que exista la posibilidad de una detección temprana de posibles inconvenientes o problemas.

4.2.c) Trabajo de fin de Máster

Los trabajos de fin de máster son un proyecto en alguno de los ámbitos de la ingeniería biomecánica y dispositivos médicos, lo que se refleja por su relación con al menos uno de los resultados del aprendizaje específicos del título. 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.

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.

Se publicarán anualmente una lista de propuestas de trabajos a los alumnos que podrán concurrir a los mismos y se proporcionará una orientación y seguimiento de este.

Entre las tareas que comprende el trabajo de fin de máster se contemplan:

- Presentación y aprobación de temas de trabajo
- Recopilación y análisis de información relativa al Trabajo Fin de Máster
- Desarrollo y ejecución del Trabajo Fin de Máster
- Elaboración de la Memoria y Defensa del Trabajo Fin de Máster

En resumen, los profesores generan y asignan las ofertas de TFM. Estos profesores serán tutores del trabajo.

4.2.d) Mecanismos de coordinación docente y perfil del profesorado sobre el que recae esta función

Director/a de la titulación

La coordinación docente del máster es responsabilidad del Director. A él le corresponden las siguientes actividades:

- Presidir la Comisión Académica de la titulación.
- Vigilar la calidad docente de la titulación.
- Procurar la actualización del plan de estudios para garantizar su adecuación a las necesidades sociales.
- Promover la orientación profesional de los estudiantes.
- Coordinar la elaboración de la Memoria Académica de Titulación y del Plan de Mejoras del título.

El cargo académico de Director/a recaerá en un profesor permanente de la universidad, y será una figura relevante en el área de conocimiento del título, que será nombrado mediante Resolución del Rector.

Coordinación de asignaturas:

Cada asignatura del Máster dispondrá de un coordinador, que deberá ser profesor de la Universidad Carlos III de Madrid, con carácter permanente y con experiencia docente e investigadora en alguna de las áreas de conocimiento incluidas en el ámbito de conocimiento al que esté adscrito el título.

Se encargará de coordinar los contenidos de la misma en el caso de que sea impartida por dos o más profesores, al objeto de organizar de manera coherente el programa, evitar posibles solapamientos entre los profesores involucrados en la docencia y determinar los criterios de evaluación de la asignatura.

Coordinación de los TFM:

Para la coordinación de la asignatura de TFM se asignará uno o más profesores. Sus funciones consistirán, principalmente, en velar por la adecuación de los temas de los trabajos a los objetivos del Máster, la asignación de los trabajos a los profesores que vayan a tutorizarlos, así como vigilar el correcto funcionamiento del proceso de tutorización y la organización de los tribunales y actos de evaluación y defensa de estos.

Coordinación de las Prácticas Académicas Externas:

El Coordinador de prácticas de titulación será profesor/a de la Universidad Carlos III de Madrid, con carácter permanente y con experiencia en la gestión y desarrollo de prácticas académicas externas. Tendrá las siguientes funciones:

- Promover nuevos acuerdos de colaboración con las potenciales entidades colaboradoras de su titulación, así como velar por el mantenimiento de los acuerdos existentes.

- Valorar y validar las ofertas de prácticas asegurándose de que las actividades propuestas en el Proyecto Formativo se corresponden con los conocimientos y competencias de la titulación.
- Ofrecer información a los estudiantes de la titulación sobre la organización y gestión de las prácticas.
- Supervisar, y en su caso solicitar, los recursos necesarios para que los estudiantes con discapacidad puedan realizar sus prácticas en condiciones de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal.
- Supervisar el seguimiento de las prácticas para asegurar la cumplimentación de los y documentos en los plazos fijados.
- Resolver incidencias y reclamaciones referidas a las prácticas externas de la titulación.
- Cuantas otras funciones de coordinación de las prácticas resulten necesarias para la titulación.

Comisión Académica de la Titulación

Estará formada por el Director del Máster, que preside sus reuniones y por representantes de los Departamentos que imparten docencia en la titulación, así como por los alumnos, siendo preferente la participación del delegado de la titulación electo en cada momento, y en su defecto o por ausencia, cualquier otro alumno de la titulación, así como por algún representante del personal de administración y servicios vinculado con la titulación siempre que sea posible.

La Comisión Académica del Máster tendrá las siguientes responsabilidades:

- Supervisar los criterios aplicados en el proceso de selección de los estudiantes que serán admitidos en el Máster.
- Supervisar el correcto cumplimiento de los objetivos académicos.
- Gestionar todos los aspectos de transferencia y reconocimiento de créditos de acuerdo con la normativa de la Universidad.
- Y en general, gestionar y resolver todos los aspectos asociados con el correcto funcionamiento del Máster.
- Recoger, evaluar y gestionar las necesidades y propuestas de los alumnos, docentes y resto de miembros implicados en el proceso de enseñanza aprendizaje en relación con la titulación.

Además, la Comisión Académica del Máster velará por la integración de las enseñanzas, intentando identificar y promover sinergias entre asignaturas, así como haciendo lo propio con sistemas de coordinación que garanticen evitar el solapamiento entre asignaturas y las lagunas en las mismas.

4.3. Sistemas de evaluación

SISTEMAS DE EVALUACIÓN
SE1 - Pruebas parciales, entregas de trabajos y cualquier otra actividad evaluada durante el desarrollo del cuatrimestre
SE2 - Prueba final escrita
SE3 - Memoria de prácticas externas
SE4 - Informe Tutor empresa PAE
SE5 - Informe del Tutor del TFM
SE6 - Presentación y defensa pública TFM

4.3.a) Evaluación de las materias obligatorias

La evaluación de las materias está basada en dos metodologías de evaluación: evaluación continua y examen final. Las asignaturas se han definido de forma que los rangos en los porcentajes de evaluación permitan que algunas puedan superarse simplemente mediante la evaluación continua. La evaluación continua puede incluir, (SE1) pruebas parciales, entregas de trabajos individuales o en grupo y cualquier otra actividad evaluada durante el desarrollo del cuatrimestre. El examen final consistirá en una (SE2) prueba final escrita.

4.3.b) Evaluación de las Prácticas académicas externas (obligatorias)

La evaluación se basará en la que realiza el tutor académico a la vista del desarrollo de las prácticas académicas externas, el informe final del tutor de la entidad externa donde se realizan dichas prácticas académicas externas y la memoria que haya elaborado y entregado el estudiante.

4.3.c) Evaluación del Trabajo de fin de Máster

El TFM se evalúa por un tribunal universitario en un acto público. La evaluación se basa en la memoria y en la exposición y defensa del trabajo. El tutor del trabajo de fin de máster rellena un informe que sirve al tribunal de apoyo en la valoración final, aunque no tiene consecuencia directa en la evaluación. Para homogeneizar la evaluación de los distintos trabajos, se ha definido una matriz de evaluación.

En dicha MATRIZ DE EVALUACIÓN, para cada uno de los criterios, el tribunal debe determinar el nivel conseguido por el alumno, marcando con una X la columna correspondiente. Para cada criterio, se debe asignar en la columna de puntuación un valor numérico, dentro del rango posible para el nivel seleccionado. Cada criterio tendrá por tanto una evaluación de 0 a 10, y la suma final de puntuaciones de 0 a 100. La nota del acta será la puntuación final, dividida entre 10.

MEMORIA	Mal De 0 a 4 puntos	Regular De 4 a 6 puntos	Bien De 6 a 8 puntos	Excelente De 8 a 10 puntos	PUNTUACIONES
Presentación					
Descripción del problema					
Herramientas utilizadas					
Descripción del trabajo					
Exposición del trabajo					
Informe de tutor					
Aspectos éticos					
PRESENTACIÓN					
Conocimiento					
Contenido Presentación					
Presentación del tema					
				TOTAL	

Finalmente, cabe destacar que como medio para comprobar la originalidad de las tareas entregada por los estudiantes, incluyendo los trabajos de fin de máster (TFM), la UC3M cuenta con Turnitin (<https://www.uc3m.es/uc3mdigital/guia-herramientas/turnitin>) integrada en el Aula Global como la plataforma básica de soporte de la docencia en UC3M (<https://www.uc3m.es/uc3mdigital/guia-herramientas/aula-global>), con una guía abierta a disposición de los docentes para manejar esta herramienta antiplagio (<https://uc3m.libguides.com/Turnitin>). Según la normativa específica sobre el TFM el tutor debe dejar en su informe del TFM el resultado Turnitin.

4.4. Estructuras curriculares específicas

NO PROCEDE

5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

5.1. Perfil básico del profesorado

Tabla 5.1.a) Información básica de estructuración de grupos de docencia.

Tabla 5A. Agrupaciones de alumnos

Modalidad	Núm. de grupos	Núm. de alumnos por grupo
Presencial	1	40

Tabla 5.1.b) Información básica sobre la previsión de docencia para supervisión de prácticas académicas y TFM.

Tabla 5B. Prácticas académicas externas y Dirección de TFM

Modalidad	Actividad del profesor	Dedicación total del profesorado	Horas de dedicación media por alumno destinadas
Presencial	Dirección de TFM	300	7,5
	Supervisión Prácticas externas*	100	2,5

*Se considera la dedicación del profesor/a coordinador/a de la asignatura de Prácticas Externas, a las tareas de adjudicación y validación de destinos, coordinación con las instituciones, supervisión del estudiante y resolución de incidencias.

5.1.c) Estructura de profesorado

Departamentos implicados en la docencia del máster:

DEPARTAMENTOS	% CRÉDITOS DOCENCIA
Ingeniería Mecánica (Incluye el área de organización de Empresas)	50%
Bioingeniería	50%
TOTAL	100%

Plantilla de profesorado disponible en los principales departamentos implicados en la docencia del máster:

DEPARTAMENTO INGENIERÍA MECÁNICA

PLANTILLA	Nº prof.	Quinquenios	Sexenios	DOCTORES (%)	ACREDITADOS (%)	Disponibilidad docente (en horas y ECTS)
CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD	10	52	34	100%	100%	13.190 HORAS 1.361 ECTS
TITULARES DE UNIVERSIDAD	22	65	33	100%	100%	
PROFESOR VISITANTE	10	22	7	100%	n.d.	
PROFESOR AYUDANTE DOCTOR	5	3	4	100%	100%	
INVESTIGADOR CONEX Plus	1	n.d.	n.d.	100%	n.d.	
AYUDA REQUALIFIC.SUE "MARGARITA SALAS"	2	n.d.	n.d.	100%	n.d.	
PERSONAL INVESTIGADOR PROYECTOS	1	0	0	100%	n.d.	
AYUDANTE ESPECIFICO UC3M	2	0	0	100%	-	
PERSONAL CON CONTRATO PREDOCTORAL (FPI)	1	0	0	0%	-	
PERSONAL CON CONTRATO PREDOCTORAL (FPU)	1	0	0	0%	-	
PERSONAL CON CONTRATO PREDOCTORAL (UC3M)	13	0	0	0%	-	
PROFESOR ASOCIADO	42	9	0	19%	-	
TOTALES	110	151	78			

Principales líneas de investigación del departamento asociadas a las materias del plan de estudios:

Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
MECATRAN	Vicente Díaz López José Antonio Calvo Ramos	Técnicas avanzadas de simulación en Ingeniería Mecánica Biomecánica Ferrocarriles y automóviles Vehículos inteligentes Transportes Sistemas Inteligentes de Transportes Reconstrucción de accidentes Ingeniería gráfica, simulación y realidad virtual CAD / CAE / CAM Acústica y vibraciones

Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
MAQLAB	Cristina Castejón Sisamón	Análisis y síntesis cinemático y dinámico de máquinas y mecanismos Instrumentación y métodos experimentales
FABDIS	M ^a Henar Miguélez Garrido, José Luis Cantero Guisández	Tecnologías avanzadas de fabricación Definición y optimización de procesos de fabricación Diseño orientado a fabricación Biomecánica Fabricación aditiva Diseño y ensayo de protecciones ligeras frente a impacto Gemelos digitales en valoración biomecánica de protecciones
SIOMec	María Belén Muñoz Abella, Lourdes Rubio Ruiz de Aguirre	Simulación de sistemas mecánicos Modelado e Ingeniería asistida por ordenador Biomecánica Técnicas de optimización aplicadas a la ingeniería mecánica Diseño y fabricación de prototipos de pequeños dispositivos mecánicos y biomecánicos
ISVA	Vicente Díaz López	Influencia del factor humano en la conducción (seguridad). Investigación y Reconstrucción de accidentes de tráfico. Desarrollo de sistemas inteligentes y su aplicación a vehículos, control de tráfico y accesos. Aplicación de tecnologías de la comunicación en vehículos automóviles. Desarrollo y aplicación de sensores para vehículos.

DEPARTAMENTO DE BIOINGENIERÍA

PLANTILLA	Nº prof.	Quinquenios	Sexenios	DOCTORES (%)	ACREDITADOS (%)	Disponibilidad docente (en horas y ECTS)
CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD	5	16	22	100%	100%	4.380 HORAS 438 ECTS
TITULARES DE UNIVERSIDAD	6	11	15	100%	100%	
PROFESOR VISITANTE	2	2	2	100%	100%	
PROFESOR AYUDANTE DOCTOR	4	2	1	100%	100%	
INVESTIGADOR CONEX Plus	1	0	1	100%	n.d.	
INVESTIGADOR DISTINGUIDO	3	0	1	100%	n.d.	

PLANTILLA	Nº prof.	Quinquenios	Sexenios	DOCTORES (%)	ACREDITADOS (%)	Disponibilidad docente (en horas y ECTS)
PERSONAL DOCENTE/INVESTIGADOR-M. CURIE	1	0	0	100%	n.d.	
AYUDA REQUALIFIC.SUE "MARGARITA SALAS"	1	1	0	100%	n.d.	
PERSONAL INVESTIGADOR PROYECTOS	2	0	0	100%	n.d.	
AYUDA REQUALIFIC.SUE "MARIA ZAMBRANO"	4	0	0	100%	n.d.	
INDEF. ACTIVIDAD CIENTIFICO-TEC (PDI)	8	0	0	87,5%	n.d.	
PERSONAL CON CONT. PREDOCTORAL (PRICAM)	1	0	0	-	-	
PERSONAL CON CONTRATO PREDOCTORAL (FPI)	3	0	0	-	-	
PERSONAL CON CONTRATO PREDOCTORAL (FPU)	1	0	0	-	-	
PERSONAL CON CONTRATO PREDOCTORAL (PRI)	1	0	0	-	-	
PERSONAL CON CONTRATO PREDOCTORAL (UC3M)	4	0	0	-	-	
PROFESOR ASOCIADO	12	1	0	58,3%	n.d.	
TOTALES	59	33	42	-	-	

Principales líneas de investigación del departamento asociadas a las materias del plan de estudios:

Nombre del grupo de investigación	Responsable	Líneas de investigación
BSEL	Arrate Muñoz Barrutia / Javier Pascau	<p>Aceleración del desarrollo de nuevos regímenes de tratamiento y terapias innovadoras</p> <p>Tratamientos guiados por imagen con aplicaciones en cirugía, simulación clínica y formación</p> <p>Ciencia abierta para aplicaciones de inteligencia artificial en biomedicina</p> <p>Procesamiento avanzado de señales e imágenes biomédicas con integración multimodal</p> <p>Micro y nano dispositivos con aplicaciones biomédicas</p> <p>Instrumentación multimodal innovadora para imagen biomédica</p>

TERMeG	Marcela del Rio Nechaevsky, Diego Velasco Bayón	Regeneración ósea mediante técnicas de ingeniería de tejidos
--------	---	--

Tabla 5C. Resumen del profesorado asignado al título

PERFIL	Categoría	Nº	ECTS asignados	Horas de dedicación a actividades docentes presenciales	Horas de dedicación total a actividades docentes asignadas	Doctores/as (%)	Acreditados/as (%)
PERMANENTE FUNCIONARIO	CU	8	17,3	267,3	597,6	100	100
	TU	12	20,1	356,9	691,6	100	100
OTRO CONTRATADO DR.	AYUDANTE DR, VISITANTE NO 4+2, POSTDOC.	7	12,1	98,2	423,5	100	50
OTRAS FIGURAS	AYUDANTE, PREDOC., PIF	4	6	51,6	210	16,6	0
ASOCIADO	ASOCIADO	1	4,5	39	157,5	100	100
Total		32	60	813	2080	-	-

El grueso del profesorado dedicado a la impartición del título está compuesto por profesorado permanente de la Universidad y, mayoritariamente, por doctores. Asimismo, se contempla que, en aquellas asignaturas con un carácter más aplicado, puedan participar expertos o profesionales de reconocido prestigio del sector o sectores relacionados con la titulación, que puedan enriquecer la docencia aportando una visión profesional, más relacionada con el mundo de la empresa.

5.2. Perfil detallado del profesorado

5.2.a) Especificación del profesorado asignado al título

Tabla 5D. Detalle del profesorado asignado al título. Información básica y docencia asignada por perfil.

Perfil Prof.	Área conocimiento	Categoría	Doctorado (S/N)	Acreditación (S/N)	Experiencia docente universitaria	Materia	Cód. Asign.	Asignatura	ECTS	Horas dedicación docencia presencial (**)	Horas dedicación actividades docentes (**)
5	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	30 años / 2 asignaturas relacionadas	M1	M1.A1	Biomecánica avanzada del aparato locomotor	1	8,6	35
14	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	11 años / 4 asignaturas relacionadas				1,5	12,9	52,5
23	Ingeniería Mecánica	AYTE. DR.	S	S	8 años / 4 asignaturas relacionadas				1	8,6	35
26	Ingeniería Mecánica	AYTE. DR.	S	S	11 años / 4 asignaturas relacionadas				1	8,6	35
29	Ingeniería Mecánica	OTRAS FIGURAS	N	N	4 años / 2 asignaturas relacionadas				1,5	12,9	52,5
28	Bioingeniería	ASOCIADO	S	S	3 años / 2 asignatura relacionada		M1.A2	Anatomía funcional del sistema músculo-esquelético	3	26,0	105
19	Bioingeniería	TU	S	S	8 años / 2 asignaturas relacionadas		M1.A3	Biomateriales y biocompatibilidad	1,5	12,9	52,5
20	Bioingeniería	TU	S	S	12 años / 2 asignaturas relacionadas				1,5	12,9	52,5
4	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	28 años / 1 asignatura relacionada	M2	M2.A1	Técnicas avanzadas de diseño y fabricación	1,5	12,9	52,5
12	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	15 años / 2 asignaturas relacionadas				1,5	12,9	52,5
13	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	12 años / 2 asignaturas relacionadas				1,5	12,9	52,5
16	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	25 años / 2 asignaturas relacionadas				1,5	12,9	52,5
24	Ingeniería Mecánica	AYTE. DR.	S	N	4 años / 1 asignatura relacionada		M2.A2		1,5	12,9	52,5

Perfil Prof.	Área conocimiento	Categoría	Doctorado (S/N)	Acreditación (S/N)	Experiencia docente universitaria	Materia	Cód. Asign.	Asignatura	ECTS	Horas dedicación docencia presencial (**)	Horas dedicación actividades docentes (**)
30	Ingeniería Mecánica	OTRAS FIGURAS	N	N	4 años / 1 asignaturas relacionada			Técnicas de ensayo y medida para valoración biomecánica	1,5	12,9	52,5
6	Bioingeniería	CU	S	S	16 años / 3 asignaturas relacionadas	M3	M3.A1	Análisis 3D de imagen médica	2	17,2	70
7	Bioingeniería	CU	S	S	14 años / 4 asignatura relacionadas				3	24,9	105
32	Bioingeniería	OTRAS FIGURAS	N	N	2 años / 1 asignatura relacionada				1	8,6	35
21	Bioingeniería	AYTE. DR.	S	N	4 años / 2 asignaturas relacionadas		M3.A2	Planificación y evaluación del tratamiento médico	3	24,9	105
27	Bioingeniería	OTRAS FIGURAS	S	N	3 años / 2 asignaturas relacionadas				3	24,9	105
2	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	30 años / 2 asignaturas relacionadas		M4	M4.A1	Ergonomía y seguridad	2	17,2
25	Ingeniería Mecánica	AYTE. DR.	S	S	8 años / 2 asignaturas relacionadas	2				17,2	70
31	Ingeniería Mecánica	OTRAS FIGURAS	N	N	5 años / 3 asignaturas relacionadas	2				17,2	70
8	Bioingeniería	CU	S	S	20 años / 5 asignaturas relacionadas	M4.A2		Productos sanitarios personalizados y aplicaciones clínicas	1,5	12,9	52,5
28	Bioingeniería	ASOCIADO	S	S	3 años / 2 asignatura relacionada				1,5	12,9	52,5
9	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	23 años / 3 asignaturas relacionadas	M5		M5.A1	Gestión y optimización de procesos	0,6	5,4
10	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	10 años / 4 asignaturas relacionadas		0,6			5,4	21
11	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	5 años / 1 asignatura relacionada		0,6			5,4	21
15	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	10 años / 2 asignaturas relacionadas		0,6			5,4	21
22	Bioingeniería	AYTE. DR.	S	N	4 años / 2 asignaturas relacionadas		0,6			5,4	21
1	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	30 años / pertenece al área de organización de empresas		M5.A2	Innovación e iniciativa emprendedora	0,75	6,75	26,25

Perfil Prof.	Área conocimiento	Categoría	Doctorado (S/N)	Acreditación (S/N)	Experiencia docente universitaria	Materia	Cód. Asign.	Asignatura	ECTS	Horas dedicación docencia presencial (**)	Horas dedicación actividades docentes (**)
3	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	20 años / pertenece al área de organización de empresas				0,75	6,75	26,25
17	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	20 años / pertenece al área de organización de empresas				0,75	6,75	26,25
18	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	20 años / pertenece al área de organización de empresas				0,75	6,75	26,25
6	Bioingeniería	CU	S	S	16 años / 3 asignaturas relacionadas	M6	M6.A1	Prácticas académicas externas	0,3	5	5
7	Bioingeniería	CU	S	S	14 años / 4 asignatura relacionadas				0,3	5	5
8	Bioingeniería	CU	S	S	20 años / 5 asignaturas relacionadas				0,3	5	5
5	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	30 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	5	5
4	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	28 años / 1 asignatura relacionada				0,3	5	5
2	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	30 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	5	5
1	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	30 años / pertenece al área de organización de empresas				0,3	5	5
3	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	20 años / pertenece al área de organización de empresas				0,3	5	5
19	Bioingeniería	TU	S	S	8 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	5	5
20	Bioingeniería	TU	S	S	12 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	5	5
14	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	11 años / 4 asignaturas relacionadas				0,3	5	5
12	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	15 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	5	5
13	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	12 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	5	5
16	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	25 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	5	5

Perfil Prof.	Área conocimiento	Categoría	Doctorado (S/N)	Acreditación (S/N)	Experiencia docente universitaria	Materia	Cód. Asign.	Asignatura	ECTS	Horas dedicación docencia presencial (**)	Horas dedicación actividades docentes (**)
9	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	23 años / 3 asignaturas relacionadas				0,3	5	5
10	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	10 años / 4 asignaturas relacionadas				0,3	5	5
11	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	5 años / 1 asignatura relacionada				0,3	5	5
15	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	10 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	5	5
17	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	20 años / pertenece al área de organización de empresas				0,3	5	5
18	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	20 años / pertenece al área de organización de empresas				0,3	5	5
6	Bioingeniería	CU	S	S	16 años / 3 asignaturas relacionadas	M7	M7.A1	TFM	0,3	15	15
7	Bioingeniería	CU	S	S	14 años / 4 asignatura relacionadas				0,3	15	15
8	Bioingeniería	CU	S	S	20 años / 5 asignaturas relacionadas				0,3	15	15
5	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	30 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	15	15
4	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	28 años / 1 asignatura relacionada				0,3	15	15
2	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	30 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	15	15
1	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	30 años / pertenece al área de organización de empresas				0,3	15	15
3	Ingeniería Mecánica	CU	S	S	20 años / pertenece al área de organización de empresas				0,3	15	15
19	Bioingeniería	TU	S	S	8 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	15	15
20	Bioingeniería	TU	S	S	12 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	15	15
14	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	11 años / 4 asignaturas relacionadas				0,3	15	15

Perfil Prof.	Área conocimiento	Categoría	Doctorado (S/N)	Acreditación (S/N)	Experiencia docente universitaria	Materia	Cód. Asign.	Asignatura	ECTS	Horas dedicación docencia presencial (**)	Horas dedicación actividades docentes (**)
12	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	15 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	15	15
13	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	12 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	15	15
16	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	25 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	15	15
9	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	23 años / 3 asignaturas relacionadas				0,3	15	15
10	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	10 años / 4 asignaturas relacionadas				0,3	15	15
11	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	5 años / 1 asignatura relacionada				0,3	15	15
15	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	10 años / 2 asignaturas relacionadas				0,3	15	15
17	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	20 años / pertenece al área de organización de empresas				0,3	15	15
18	Ingeniería Mecánica	TU	S	S	20 años / pertenece al área de organización de empresas				0,3	15	15
TOTAL									60	813	2080

(**) Horas de dedicación para las actividades docentes de las asignaturas: Este cálculo se ha realizado considerando que cada ECTS conlleva unas 35 horas de dedicación, dentro de las cuales, aproximadamente, 8-9 horas se corresponden con actividades formativas presenciales, 9 con las diferentes actividades de coordinación horizontal y vertical del profesorado y las 17-18 horas restantes estarían dedicadas a la preparación de las clases presenciales, el diseño y la revisión de los materiales utilizado s en las mismas, atención a los estudiantes a través de Aula Global y subida de materiales a dicha plataforma, tutorías personales, preparación y corrección de trabajos y/o pruebas de evaluación.

5.2.b) Méritos docentes y de investigación del profesorado.

Tabla 5E. Detalle del profesorado asignado al título. Méritos docentes y de investigación

Perfil Prof.	Categoría	Sexenio vivo (S/N)	Méritos de investigación	Méritos profesionales (sólo para profesores con perfil profesional)
1	CU	S	No procede	No procede
2	CU	S	No procede	No procede
3	CU	S	No procede	No procede
4	CU	S	No procede	No procede
5	CU	S	No procede	No procede
6	CU	S	No procede	No procede
7	CU	S	No procede	No procede
8	CU	S	No procede	No procede
9	TU	S	No procede	No procede
10	TU	S	No procede	No procede
11	TU	S	No procede	No procede
12	TU	S	No procede	No procede
13	TU	S	No procede	No procede
14	TU	S	No procede	No procede
15	TU	S	No procede	No procede
16	TU	S	No procede	No procede
17	TU	S	No procede	No procede
18	TU	S	No procede	No procede
19	TU	S	No procede	No procede
20	TU	S	No procede	No procede
21	AYTE. DR.	N	10.3390/s21237824; 10.1007/s11548-021-02322-3; 10.3389/fonc.2021.741191; 10.1109/ACCESS.2021.3115984; 10.1038/s41598-019-54148-4	No procede

Perfil Prof.	Categoría	Sexenio vivo (S/N)	Méritos de investigación	Méritos profesionales (sólo para profesores con perfil profesional)
22	AYTE. DR.	N	10.3390/ijms23084216; 10.3389/fcvm.2022.819429; 10.1109/JBHI.2018.2805773; 10.1186/s13634-018-0552-x; 10.3389/fphys.2018.00208	No procede
23	AYTE. DR.	S	No procede	No procede
24	AYTE. DR.	N	10.1115/1.4064974; 10.1108/RPJ-10-2023-0364; 10.3390/educsci13080831; 10.3390/polym15010058; 10.1108/RPJ-12-2021-0329	No procede
25	AYTE. DR.	S	No procede	No procede
26	AYTE. DR.	S	No procede	No procede
27	OTRAS FIGURAS	N	10.1186/s41205-024-00213-2; 10.1007/s11548-023-02977-0; 10.3390/s22134915; 10.3390/e23070817; 10.3390/s21041370	No procede
28	ASOCIADO	N	10.1007/S00134-022-06951-3; 10.1093/NDT/GFAC339; 10.1183/13993003.04216-2020; 10.1016/J.LANEPE.2022.100422; 10.1152/JAPPLPHYSIOL.00543.2020	Jefe de servicio Hospital Getafe
29	OTRAS FIGURAS	N	10.1016/j.engfracmech.2023.109223; 10.1016/j.prostr.2022.03.106; 10.1016/j.cmpb.2024.108287	No procede
30	OTRAS FIGURAS	N	10.1108/RPJ-10-2023-0364; 10.1108/RPJ-12-2021-0329	No procede
31	OTRAS FIGURAS	N	10.1016/j.tws.2023.111067; 10.1016/j.tafmec.2021.103209; 10.3390/app10228227	No procede
32	OTRAS FIGURAS	N	10.3390/e24111661; 10.1016/j.phro.2023.100431; 10.1016/j.phro.2023.100488; 10.1109/ISBI53787.2023.10230442	No procede

Plan de formación continuo del profesorado

La UC3M cuenta con un Plan Marco de Formación del PDI, que tiene como objetivo contribuir de forma significativa a mejorar el desarrollo de la carrera profesional del Personal docente e investigador (<https://www.uc3m.es/pdi/formacion-pdi>).

Teniendo presentes las tres vertientes en las que puede desarrollarse la carrera de un PDI (docente, investigadora y gestora), el Plan Marco de Formación se estructura en tres ejes que contendrán a su vez las siguientes áreas y descriptores:

- EJE DIDÁCTICO
 - Metodologías docentes
 - Técnicas e instrumentos de evaluación
 - Docencia impartida en inglés
 - Tecnologías para la formación
- EJE INVESTIGADOR
 - Divulgación científica de los resultados
 - Transferencia de resultados
 - Fuentes y programas de financiación
 - Innovación y emprendimiento
- EJE TRANSVERSAL
 - Gestión de personas, grupos y recursos
 - Supervisión, mentoring y redes de trabajo
 - Idiomas
 - Compromiso, igualdad y diversidad
 - Condiciones de trabajo

La Universidad Carlos III también ofrece de forma continuada cursos de formación para el profesorado para promover el uso de metodologías innovadoras basadas en nuevas tecnologías: www.uc3m.es/uc3mdigital.

5.2.c) Perfil del profesorado necesario y no disponible y plan de contratación

NO PROCEDE

5.2.d) Perfil básico de otros recursos de apoyo a la docencia necesarios

Desde la Oficina de Postgrado se asigna a una persona de referencia tanto a estudiantes como profesores para todos los asuntos relacionados con el desarrollo del programa de Máster. Esta persona es la figura denominada "Gestor/a" que depende de la persona responsable de la Oficina y que atiende en primera instancia las consultas/solicitudes Máster Universitario en Ingeniería Biomecánica y Dispositivos Médicos por la Universidad Carlos III de Madrid planteadas tanto por estudiantes como profesores. El gestor/a tiene categoría administrativa y apoya a la docencia en tareas relacionadas con el estudiante (seguimiento de estudiantes admitidos, matrícula y tasas, gestión del expediente, certificados...) así como a la dirección del programa y el profesorado (apoyo en las reuniones de las comisiones académicas, planificación de horarios, gestión económica, certificados de docencia, etc..).

Debido a su dedicación en otros másteres, se estima que la dedicación del gestor a este máster sería del 33 %.

El máster cuenta con un equipo técnico de apoyo a las clases presenciales y los sistemas de docencia en línea formado por profesionales en el área de la Tecnología Audiovisual e Informática que forman parte de UTEDA (<http://www.uc3m.nom.es/sdic/nosotros/equipo/uteda>), una de las once áreas en que se estructura el Servicio de Informática de la Uc3m. Desde este Servicio también se cuenta con un pool de personal de apoyo para asistir ante cualquier eventualidad en el desarrollo de las prácticas en aula informática (<https://www.uc3m.es/sdic/equipo?d=Desktop>). El uso de este tipo de aulas por parte de esta titulación estará alrededor de un 8% de total de ocupación de un aula, por lo que el personal de apoyo existente se considera suficiente.

Por otro lado, para la puesta en marcha, seguimiento y ejecución de los procesos generales de gestión académica y administrativa de la titulación, el gestor del máster y el resto de personal asociado al Campus cuenta con el apoyo de la Unidad de Gestión de Postgrado, en la que reside la competencia para la planificación y desarrollo de los procesos centrales de gestión de las titulaciones de Máster. Esta unidad se estructura en cuatro grandes áreas que dan apoyo a los títulos y gestionan los siguientes procesos:

- Área de Admisión. Procesos de acceso y matriculación de estudiantes.
- Área de Captación. Procesos de comunicación y estrategia de captación de futuros estudiantes, desarrollo de convenios de cooperación.
- Área de Planificación Docente y Calidad. Procesos de seguimiento y evaluación interna (SIGC) y externa. Procesos de planificación docente.
- Área de Gestión Económica. Procesos asociados a tasas y precios públicos, becas y ayudas, control y ejecución de gastos e ingresos.

En el caso de las prácticas a desarrollar en determinadas asignaturas, se hará uso de las instalaciones de los laboratorios de los departamentos de Ingeniería Mecánica y de Bioingeniería y del personal técnico asignado a los mismos.

El departamento de Ingeniería Mecánica cuenta con tres personas de apoyo a la docencia, que se encargan de la preparación de prácticas, y el manejo de equipos. Todas ellas poseen Formación Profesional II en Mecánica. Teniendo en cuenta el resto de másteres y grados a los que apoyan se estima su dedicación en un 14 %.

Para los laboratorios de Bioingeniería se cuenta con dos Técnicos de Apoyo a la Investigación. Uno de ellos tiene formación en electrónica con un Grado Superior en Formación Profesional y se encarga del mantenimiento de los laboratorios de electrónica e imagen, compras de material, soporte en la fabricación de dispositivos electrónicos y en el desarrollo de las prácticas de las asignaturas. El otro técnico tiene formación biosanitaria, también con Grado Superior en Formación Profesional y se encarga del mantenimiento de los laboratorios de biología molecular, compras de material, soporte en la preparación y desarrollo de las prácticas de las asignaturas. Teniendo en cuenta el resto de másteres y grados a los que apoyan se estima su dedicación en un 17 %.

6. RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE: MATERIALES E INFRAESTRUCTURAS, PRÁCTICAS Y SERVICIOS

6.1. Recursos materiales y servicios

MEDIOS MATERIALES Y RECURSOS ESPECÍFICOS ASIGNADOS AL TÍTULO

El Máster se impartirá en el Campus de Leganés, que cuenta con los siguientes medios materiales y recursos para la impartición del título:

- Aulas docentes, con equipo de proyección audiovisual y PC en la mesa del docente (ver detalle en: <https://www.uc3m.es/sdic/espacios/aulas-docentes#ubicaciones>).
- Aulas informáticas, con varios puestos dotados con un ordenador con todo el software necesario para la impartición de la docencia o realizar prácticas. Para facilitar su uso, el profesor cuenta con la atención personalizada del personal de apoyo que acudirá en caso de cualquier eventualidad para minimizar las interrupciones por motivos técnicos (ver detalle en: <https://www.uc3m.es/sdic/espacios/aulas-informaticas#ubicaciones>).

Como complemento de las aulas informáticas y con el fin de que los estudiantes puedan hacer uso de las aplicaciones necesarias para realizar las prácticas de la titulación desde cualquier lugar, desde sus propios ordenadores, se ha creado el aula virtual: <https://www.uc3m.es/sdic/servicios/aula-virtual>.

- Laboratorios: los Departamentos de Ingeniería Mecánica y de Ingeniería Biomédica, principales responsables de la docencia del programa, cuentan con los siguientes medios específicos para el título:

En el departamento de Ingeniería Mecánica se dispone de varios equipos de laboratorio orientados al diseño y ensayo de componentes biomecánicos, en concreto los siguientes equipos están disponibles para el desarrollo de prácticas en el máster:

- Dummy. Sensorizado para análisis de aceleraciones y esfuerzos dinámicos en cabeza debido a impactos.
- Scanner 3D Hp de superficies. Equipo para generación de superficies y sólidos a partir de imágenes, con una resolución de en torno a 0.1 mm.
- Software GOM Correlate: sistema de correlación digital de imágenes. Sistema para el análisis de deformaciones y desplazamientos sin contacto, también válido para el análisis de movimientos mediante marcadores.
- Sistema inalámbrico (WiFi y Bluetooth) Trigno Research + de electromiografía con sensores Trigno Avanti. Equipo que combina simultáneamente sensores de electromiografía de superficie para análisis de comportamiento muscular y sensores IMUs (acelerómetros y giróscopos) para análisis de movimientos, lo que permite un monitoreo fisiológico y biomecánico en tiempo real.

- Software EMGWorks para el análisis y tratamiento de las señales biomecánicas.
- Marcadores anatómicos reflectantes. Equipamiento para captura y análisis de movimientos humanos 2D/3D.
- Cámara compacta de alta velocidad SONY RX0 II. Equipo para registrar movimientos a alta velocidad (hasta 1000 fps).
- Células de carga Microtest de 1kN y 3kN con resolución de 0,001 kN. Equipos para medir fuerzas en ensayos biomecánicos.
- Microscopio 3D óptico Alicona Infinite Focus SL. Útil para medir rugosidades en 3D sobre superficies de interés.
- Máquina universal de ensayos Instron, con células de carga de 10 kN y 500 N, incluyendo extensómetro, mordazas, platos de compresión y útil de flexión a 3 puntos.

Por otra parte, es fundamental poder abordar los aspectos prácticos de la fabricación de implantables y prótesis, incluyendo los conceptos de digitalización.

La fabricación de prototipos de elevada complejidad geométrica requiere el uso de impresoras 3D. se dispone de varias impresoras destacando la siguiente:

- Impresora 3Dgence F340. Impresora industrial de gama alta, capaz de imprimir desde polímeros básicos (PLA, ABS...) hasta polímeros avanzados (PEEK, PEEK reforzado, PMMA, PLA con hidroxiapatita...)

Asimismo, se dispone de software para el modelado del comportamiento mecánico de componentes, en concreto se dispone:

- Abaqus, software comercial de elementos finitos, válido tanto para análisis estáticos como dinámicos.
- ANSYS, software comercial de elementos finitos, válido tanto para análisis estáticos como dinámicos.
- Suite Altair (Multiphysics/Mechatronics Engineer software suite), que incluye:
 - Inspire, software de diseño asistido por ordenador con módulos técnicos específicos de: structure, motion, onestep solver, optimization, cast, form, extrude, mold, print 3D, polyfoam.
 - Hyperworks, software de análisis y optimización por elementos finitos con módulos específicos para: hyperworks CFD, hyperlife, hypergraph, hypergraph 3D, hypermesh, hyperview, hypercrash, fluxmotor, flux 2D, flux, motionview, electroflo.
 - Solvers: Acusolve, electroflosolver, fluxsolver, hyperformsolver, motionsolve, optistruct, radiooss, coupled solver, nanofluidx, ultrafluidx.
- CarSim Mechanical Simulation. Software de simulación de dinámica de vehículos. Incluye módulos específicos de ADAS y conducción automatizada.

El departamento de Bioingeniería cuenta con un espacio de investigación de 680m² distribuido en laboratorios dedicados principalmente a docencia e investigación, tales como:

- Laboratorio de biología molecular
- Laboratorio de cultivos celulares
- Dos laboratorios de instrumentación biomédica
- Sala de microscopia
- Zona restringida con equipos de radiología y medicina nuclear
- Sala blindada de radiología clínica completa
- Laboratorio de detectores de radiación
- Sala de cirugía virtual guiada por imagen
- Sala limpia BSL2 para cultivo celulares con recursos de microscopia

En estos laboratorios se encuentra el siguiente equipamiento:

- Equipo de rayos X de geometría variable (seis ejes de movimiento) con bandeja de muestra rotatoria
- 2 Escáner CT autoblandados para docencia
- Escáner de tomografía de fluorescencia (FMT)
- Sistema de imágenes 3D-SPIM multiespectral
- Sala de radiología completa blindada con características equivalentes a un equipo clínico.
- Sistema de seguimiento óptico OptiTrack Duo, NDI Polaris Spectra y cámaras infrarrojas OptiTrack Flex 13 (x8)
- Sistema de seguimiento electromagnético NDI Trakstar
- Sensores inerciales Phidget Spatial
- Cámara Intel RealSense RGB-D
- Impresoras 3D: Ultimaker 3 Extended, Raise3D Pro 2, Ender 3, Formlabs
- Dispositivo de Imagen por Ultrasonido Telemed MicrUs
- Maniqués de cráneo, mama, intraoral, de osteotomía pélvica, laparoscopia, tibia con tumor, sarcoma pélvico, neuroestimulación de raíces sacras.
- Herramientas para la navegación quirúrgica: aguja de biopsia, stylus, referencias rígidas, pieza de mano para navegación intraoral, puntero electromagnético, soporte para sensor electromagnético de sonda de ultrasonido, marcadores AR impresos en 2D y 3D
- Recursos de computación: 2 x Nvidia Titan X GPU 12 GB, 2 x RTX 8000 48 GB, 2 x RTX 3090 24 GB

Hay suscrito un convenio que permite a los estudiantes del máster realizar prácticas en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón y en el Hospital de Getafe. Las instalaciones incluyen instalaciones radioactivas controladas por el Consejo de Seguridad Nuclear español incluyendo una sala blindada preparada para permitir el uso de cualquier sistema de radiología clínica o preclínica convencional; una sala para el diseño y ensayo de detectores de radiación, con su electrónica asociada; y una sala para el montaje de prototipos como sistemas de navegación.

Mantenimiento y revisión de infraestructuras y servicios

El mantenimiento en correctas condiciones de los laboratorios y talleres arriba descritos se lleva a cabo por los departamentos a los que se adscriben, y cuenta con la colaboración de la [Oficina Técnica del Campus](#).

Estos agentes, junto al Comité de Seguridad y Salud, han impulsado a lo largo de los sucesivos cursos académicos del Máster acciones correctoras o medidas

preventivas encaminadas a mejorar el nivel de seguridad, salud y protección del medio ambiente. Entre estas medidas cabe citar las siguientes:

- Elaboración de un plan de prevención de riesgos y de autoprotección:
<https://www.uc3m.es/prevencion/seguridad-laboratorios>
- Desarrollo de un manual de seguridad en los laboratorios:
<https://www.uc3m.es/prevencion/manual-seguridad-salud-2>
- Promoción del uso de ropa adecuada y equipos de protección individual:
<https://www.uc3m.es/prevencion/epis>
- Actividades de asesoría y formación específicas:
<https://www.uc3m.es/prevencion/solicitud-spri>

OTROS MEDIOS MATERIALES Y RECURSOS PARA ESTUDIANTES Y PROFESORADO

- Aulas telepresencia: espacios de colaboración inmersivos que permiten interconectar dos aulas, creándose la sensación de que profesor y alumnos, tanto presenciales como remotos, comparten el mismo espacio físico. Para ello, se proyecta en una de las paredes, con calidad 4K, la imagen del aula remota, conformando una visión o plano general de la misma y cubriendo todo el ancho de una de las paredes del aula.

En dicho muro se pueden incluir además de la imagen del otro aula, diversas ventanas con distinto contenido, como señales de ordenador conectadas por HDMI, tanto de forma local como remota, señales de streaming en directo, imágenes, etc. (ver detalle en: <https://www.uc3m.es/sdic/espacios/aulas-telepresencia#ubicaciones>).

- Aulas de diseño y edición digital, un tipo especial de aula Informática equipada con PCs más potentes y la suite de software Adobe Creative Cloud, orientada a la edición y creación de material gráfico y audiovisual (ver detalle en: <https://www.uc3m.es/sdic/espacios/aulas-diseno-y-edicion-digital#ubicaciones>).
- Espacios con características especiales. La Universidad Carlos III de Madrid cuenta con una serie de espacios idóneos para la celebración de congresos, conferencias, seminarios, cursos formativos y actos institucionales. Cada uno de estos espacios dispone de toda la equipación tecnológica necesaria para llevar a buen fin todos los actos y eventos que se celebren en ellos (más información en: <https://www.uc3m.es/sdic/espacios/espacios-para-eventos#ubicaciones>).

La biblioteca de la Universidad Carlos III de Madrid cuenta con 5 puntos de atención distribuidos en los diferentes Campus. En el campus de Puerta de Toledo-Madrid y en el de Leganés se cuenta con una biblioteca cada uno, mientras que el de Getafe cuenta con dos (más información en: <https://www.uc3m.es/biblioteca/quienes-somos>). Además de las salas centrales de lectura y estudio individual, estos espacios cuentan con salas de trabajo en grupo, equipamiento informático, audiovisual y reprografía, aulas de idiomas, aula de seminarios o talleres, sala de visionado, sala de exposiciones y el MakerSpace en la biblioteca de Leganés (<https://www.uc3m.es/makerspace/inicio>). La información sobre

estos espacios en general se puede encontrar aquí: <https://www.uc3m.es/biblioteca/salas-equipos>.

Se cuida de que todos los recursos nombrados anteriormente sean accesibles y estén adaptados, a través del Programa de Atención a Estudiantes con Discapacidad y Necesidades Específicas de Apoyo Educativo de la UC3M. Más información en https://www.uc3m.es/orientacion/discapacidad_neae.

Por último, y como ya se ha señalado en el apartado dedicado a los Sistemas de evaluación, para comprobar la originalidad de las tareas entregada por los estudiantes, incluyendo los trabajos de fin de máster (TFM), la UC3M cuenta con Turnitin (<https://www.uc3m.es/uc3mdigital/guia-herramientas/turnitin>). Esta herramienta antiplagio está integrada en Aula Global (plataforma básica de soporte de la docencia en UC3M (<https://www.uc3m.es/uc3mdigital/guia-herramientas/aula-global>)), e incluye una guía abierta a disposición de los docentes para asistirles en su manejo (<https://uc3m.libguides.com/Turnitin>).

SERVICIOS DE APOYO Y ORIENTACIÓN AL ESTUDIANTADO

La Universidad Carlos III de Madrid cuenta con el Servicio de Orientación a Estudiantes que de forma amplia se ocupa de proporcionar ayuda a los estudiantes o futuros estudiantes que lo soliciten, en materias como orientación general, psicológica, adaptación y necesidades específicas o deportistas de alto nivel. Más información en:

<https://www.uc3m.es/orientacion/inicio>

De forma específica en el Centro de Postgrado, se cuenta con oficinas de alumnos en cada campus (Puerta de Toledo-Madrid, Getafe y Leganés) que proporcionan atención individualizada, tanto presencial como a distancia a los estudiantes. Se muestra en la web de manera actualizada, los formularios de contacto, teléfono y horarios de atención presencial de cada una de ellas:

<https://www.uc3m.es/postgrado/oficinas-informacion>

El personal del Servicio, entre los que se cuentan el personal de administración que atiende a los estudiantes, se refleja de forma pública a través de la web:

https://www.uc3m.es/ss/Satellite/UC3MInstitucional/es/ServiciosUniversitarios/1371218553727/Servicio_de_Postgrado

6.2 Procedimiento para la gestión de las prácticas académicas externas

La Universidad Carlos III de Madrid cuenta con el apoyo del Servicio de Orientación y Empleo para la gestión de las prácticas académicas externas curriculares de los estudiantes de Másteres Universitarios. En este sentido, desde el Centro de Postgrado se trabaja estrechamente con este servicio para organizar los procedimientos que afectan tanto a las áreas académicas como a los estudiantes, estableciendo para cada curso académico una planificación anual que contempla las necesidades del conjunto de los Másteres Universitarios.

<https://www.uc3m.es/orientacionyempleo/inicio>

Desde la dirección del máster, se trabaja en estrecha colaboración con las personas responsables de dicho servicio para:

- Impulsar la tramitación de nuevos acuerdos de colaboración educativa que permitan incrementar la disponibilidad de plazas.
- Determinar el tipo de prácticas académicas externas que debe realizar el estudiante, vinculado a los estudios que realiza y las competencias que debe adquirir.
- Establecer el número de plazas que cada año deben ser puestas a disposición de los estudiantes para la realización de prácticas académicas externas curriculares.

Por otro lado, el procedimiento de oferta de plazas, asignación de destinos, validación académica de las prácticas académicas externas y la calificación de las mismas, se desarrolla desde el inicio del curso, con la presentación de la asignatura y la intervención del responsable académico. El papel de la oficina de estudiantes se centra en modular con el director de la titulación y el coordinador académico las necesidades y peticiones de los estudiantes, hasta la conclusión de las mismas y la calificación en su expediente.

A la finalización de las prácticas académicas externas, cualquier estudiante puede solicitar la prolongación de las mismas mediante la firma de un nuevo anexo con la institución de destino, que permitirá la posibilidad de hacer prácticas externas complementarias hasta un máximo de 900 horas.

Por último, cualquier estudiante de máster universitario puede solicitar la realización de prácticas extracurriculares mediante la aplicación de gestión del Servicio de Orientación y Empleo: <https://empleoypracticass.uc3m.es/login>

Como ejemplo se listan algunas empresas colaboradoras con los departamentos que participan en el máster, con actividad en temáticas afines a la titulación y con gran interés en ofrecer prácticas para los alumnos del máster. Se estima, teniendo en cuenta la gestión de las prácticas de otros másteres similares, que cada una de las empresas podría acoger a 2 estudiantes para la realización de las prácticas:

- ALTRAN INNOVACIÓN, SL
- PRIM
- CLINICA UNIVERSITARIA DE NAVARRA-MADRID
- COHEMO
- FECSA
- GAS&GO GLOBAL SERVICES S.L.
- HOSPITAL GREGORIO MARAÑÓN
- HOSPITAL INFANTA LEONOR
- PEUGEOT CITROËN AUTOMÓVILES ESPAÑA, S.A.
- HOSPITAL FUNDACIÓN JIMÉNEZ DÍAZ
- CELLA MEDICAL SOLUTIONS
- DIGITAL ANATOMICS
- SIEMENS HEALTHINEERS
- PHILIPS MEDICAL SYSTEMS
- GMV
- APOLLO
- EBATINCA
- VICOMTECH
- TECNALIA

- BIOMECANICA3D
- SPORTBIOLAB
- BIOMECH
- CLINICA JORDÁN

6.3. Previsión de dotación de recursos materiales y servicios

NO PROCEDE

7. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

7.1. Cronograma de implantación del título

CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN *	
TITULACIÓN	CURSO 2025/26
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA BIOMECÁNICA Y DISPOSITIVOS MÉDICOS	1º

*Supeditado a la recepción del preceptivo informe favorable.

7.2 Procedimiento de adaptación

NO PROCEDE

7.3 Enseñanzas que se extinguen

NO PROCEDE

8. SISTEMA INTERNO DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

8.1. Sistema Interno de Garantía de la Calidad

<https://www.uc3m.es/calidad/sistema-garantia-interna-calidad>

8.2. Medios para la información pública

La universidad pública anualmente en su web, con la antelación y contenidos suficientes, toda la información relativa a su oferta académica, los procesos de solicitud y matrícula, así como el calendario y fechas importantes a tener en cuenta por parte de los futuros estudiantes, de manera que se dispone de una información adecuada y suficiente para que los estudiantes interesados en participar en el proceso de selección puedan valorar adecuadamente su participación en el mismo.

En concreto, la web del Centro de Postgrado (www.uc3m.es/postgrado/inicio) recoge la oferta académica de másteres universitarios, y los accesos a la web de Admisión (www.uc3m.es/postgrado/admision), Matrícula (www.uc3m.es/postgrado/matricula) y Becas (www.uc3m.es/postgrado/ayudas).

Por otro lado, el Máster Universitario en Ingeniería Biomecánica y Dispositivos Médicos contará, al igual que el resto de másteres que oferta la universidad, con una página web que recoge toda la información específica sobre el programa, profesorado, admisión y matrícula, becas y otro tipo de información práctica (calendario académico, horarios o el acceso a la Secretaría Virtual).

Además, la Universidad cuenta con una web específica sobre la Calidad en los estudios (<https://www.uc3m.es/calidad/inicio>) en la que se pueden consultar indicadores de calidad y empleabilidad de todos los títulos que oferta así como los informes de evaluación externa y seguimiento o las Memorias Académicas.