



ACG182/7a: Aprobación del Máster de Formación Permanente en Ingeniería Médica, 1ª Edición (22/MF/024)

- Aprobado en la sesión ordinaria del Consejo de Gobierno de 23 de mayo de 2022

Ingeniería Médica - MedEng	
Tipo de título	MÁSTER DE FORMACIÓN PERMANENTE
Edición	1 ^a
Órgano proponente:	Unidad Científica de Excelencia. MNAT
Código de curso	22/MF/024
Directores	- Guillermo Rus Carlborg
Coordinadores	- Carlos Martinez Bazan - Juan Antonio Marchal Corrales

Anexos

- 1.- Autorización del uso de las instalaciones
 - Autorizacion_Uso_Instalaciones_TODAS.pdf
- 2.- Aprobación del curso por parte del órgano proponente
 - Autorizacion MNat.pdf
- 3.- Documento de formalización de subvenciones
 - No ha sido adjuntado
- 4.- Análisis de viabilidad comercial del proyecto
 - ANALISIS DE VIABILIDAD_v2.pdf
- 5.- Compromiso de participación como docente en enseñanzas propias de posgrado
 - CP-DOCENTES.pdf
- 6.- Carta de declaración de intenciones de la empresa sobre la posibilidad de ofertar prácticas en el marco del curso
 - CompromisoEmrpesas.pdf

Sección 1 · Información general

Universidades Participantes (distintas a la Universidad de Granada)	Participación
Empresas e instituciones	Participación
Omologic, Homologación & Mercado CE	Recepción de alumnos en prácticas
Fundación Progreso y Salud - IAVANTE	Recepción de alumnos en prácticas
Técnicas Médicas Milenium s.l. (HT Médica)	Recepción de alumnos en prácticas
QUIBIM	Recepción de alumnos en prácticas
Bioibérica	Otros
Siemens	Otros
Olympus	Otros
Canon Medical	Otros
Sicnova	Otros
IBS	Impartición de docencia
Eppendorf	Otros
Regemat 3D	Recepción de alumnos en prácticas
GIBI230	Impartición de docencia
Innitius	Otros
BRECA Health Care s.l.	Recepción de alumnos en prácticas
FIBAO	Impartición de docencia
Sicnova	Otros
Biotronic Advance Develops s.l.	Recepción de alumnos en prácticas
Tipo de enseñanza	Presencial
Duración	2250 Horas
Créditos ECTS	90.00
Número de alumnos	20
Mínimo para viabilidad	15
Fecha de inicio	10/10/2022
Fecha de fin	21/04/2023

Periodos no lectivos	
El mismo aprobado por la UGR para ese curso académico	
Horario previsto	
LUNES A VIERNES. 16:00-20:30	
Lugar de realización del curso	
Clases: Facultad de Medicina Laboratorio: Facultad de Medicina + ETSICCP + Empresas colaboradoras	
Rama del conocimiento	CIENCIAS DE LA SALUD

Requisitos de admisión	
Titulados Licenciados y Graduados en: Medicina, Biología, Bioquímica, Biotecnología, Farmacia, Biomedicina, Ingeniería Biomédica y de la Salud, Fisioterapia, Enfermería, Física y Matemáticas. Ingenierías: Informática, Telecomunicaciones, Industrial, Robótica, Civil, Química, Electrónica, Mecánica, de Materiales, de Caminos, Canales y Puertos, y titulaciones afines.	
No se ha definido acceso diferenciado para profesionales	
Procedimiento y criterios de admisión en cursos con preinscripción	
Necesario preinscripción	No
Prevista Homologación	No

Sección 2 · Dirección y Coordinación

Información a efectos de publicidad	
Centro/Facultad/Escuela	Unidad Científica de Excelencia Modelling Nature: from nano to macro (MNat)
Departamento	Unidad Científica de Excelencia Modelling Nature: from nano to macro (MNat)

Directores
Guillermo Rus Carlborg

Coordinadores
Carlos Martinez Bazan
Juan Antonio Marchal Corrales

Sección 3 · Justificación del programa

1.- Referentes académicos

- Adecuación a los objetivos estratégicos de la Universidad o Universidades
- Interés y relevancia académica-científica-profesional
- Existencia de programas similares en el contexto regional, nacional o internacional
- No se ha especificado ningún referente académico

2.- Justificar la propuesta atendiendo a los criterios anteriores

El Máster en Ingeniería Médica (MedEng) tiene como objetivo capacitar profesionales para las nuevas oportunidades laborales del emergente sector de salud e industria farmacéutica. Este Máster es único y pionero respecto a los demás títulos, Españoles e internacionales, en que, por primera vez, forma por igual desde ingeniería y medicina, estableciendo los puentes disciplinares y aplicaciones que permiten aunar medicina e ingeniería eficazmente, lo cual otorga a los egresados una adaptabilidad única y largoplacista.

La Ingeniería Médica combina las habilidades de diseño y resolución de problemas de la ingeniería con las ciencias médicas y biológicas para aportar soluciones e intervenciones para un enorme espectro de patologías. Abordamos el desafío de permitirle especializarse en este campo multidisciplinar en rápida expansión a través de su elección de módulos opcionales, y de subirse al tren del cambio actual hacia la interfaz entre la ingeniería y las ciencias de la vida.

Tras un primer módulo de nivelación para adaptar a los alumnos de diferentes procedencias a un punto común, se cursan los módulos de Ingeniería Avanzada y de Biomedicina e Ingeniería Regenerativa, para acabar con un módulo de Incorporación de Tecnología Médica al Mercado, y terminar con un Trabajo Fin de Máster y prácticas en empresa opcionales.

Este Máster tiene un peso equilibrado a partes iguales entre Ingeniería y Medicina, puesto que la ingeniería aporta la oportunidad de dar soluciones a problemas sanitarios a través de sus diferentes disciplinas, desde la biomecánica, la inteligencia artificial, las nuevas tecnologías y físicas de imagen diagnóstica, robótica, instrumentación, microdispositivos entre muchas otras.

Se trata de un programa de maestría que tiene el reconocimiento de la Universidad de Granada, como título propio. La Universidad de Granada cuenta con un reconocido y amplio desarrollo histórico como institución universitaria. En el área de Ciencias de la Salud los orígenes de los estudios en Medicina se remontan a 1532,

siendo una muestra de la consolidación y prestigio de estas enseñanzas. Existe una sólida base de estudios oficiales en los tres niveles universitarios (grado, máster y doctorado) en el área de conocimiento de Ciencias de la Salud. Asimismo, es muy relevante la oferta formativa no reglada de especialización, tanto por número de títulos, ediciones y carga docente (diplomas de especialización y másteres propios son los de más duración), justificando una elevada demanda en el tiempo debido a la calidad de la formación y a la existencia de profesionales especializados que requieren dicha formación.

En el entorno geográfico de influencia, Granada cuenta con la Fundación Pública Andaluza Parque Tecnológico de la Salud de Granada (PTS), actualmente se localizan en el mismo alrededor de un centenar de empresas e instituciones en las que trabajan casi 2.700 personas (exceptuando los más de 3.000 trabajadores del Hospital Universitario Campus de la Salud), un 49% de ellas dedicadas principalmente a actividades de I+D. En el Parque se han generado ya más de 1.400 puestos de trabajo de nueva creación de cualificación media-alta.

2.1- Anexos de la justificación

- CartasApoyoEmpresas.pdf
- FORMULARIO DE DOCENCIA TITULOS PROPIOS_MedEng.xlsx

Sección 4 · Profesorado

Parámetros generales de profesorado

- Número de alumnos por tutor: 1
- Número total de horas (Profesorado perteneciente a la UGR): 598
- Número total de horas (Profesorado universitario no perteneciente a la UGR): 20.75
- Número total de horas (Profesorado no universitario): 40.5
- Total de profesores perteneciente a la UGR: 42
- Total de profesores universitario no perteneciente a la UGR: 4
- Total de profesores no universitario: 4

Profesorado

Perteneciente a UGR

LUIS ÁLVAREZ DE CIENFUEGOS	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	3.75
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

JUAN DE VICENTE ÁLVAREZ-MANZANEDA	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	40.5
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

HOURIA BOULAIZ TASSI	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	11.25
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

AURORA BUENO CAVANILLAS	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	3
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

JUAN CAMPOS RODRÍGUEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	11.25
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

FERNANDO CAMPOS SÁNCHEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	5.65
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

PEDRO CARMONA SÁEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	18.75
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

VICTOR SEBASTIAN CARRIEL ARAYA	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	5.65
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

ESMERALDA CARRILLO DELGADO	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	14.25
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

MIGUEL ÁNGEL CARVAJAL RODRÍGUEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	7.5
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

MARÍA CORAL DEL VAL MUÑOZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	10.5
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

RAQUEL DURÁN OGALLA	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	7.5
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

PEDRO JESÚS FEMIA MARZO	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	11.25
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

FRANCISCO GÁMIZ PÉREZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	18
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

MARÍA ÁNGEL GARCÍA CHAVES	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	10.5
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

CLAUDIA GARCÍA LÓPEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	11.25
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

INGRID JOHANA GARZÓN BELLO	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	5.65
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

FRANCISCO JAVIER GÓMEZ JIMÉNEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	21.75
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

CARMEN GRIÑÁN LISÓN	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	3.75
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

PEDRO HERNÁNDEZ CORTÉS	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	13.15
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

Francisco Herrera Trigueros	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	3.75
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

GEMA JIMÉNEZ GONZÁLEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	26
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

MIGUEL LORENTE ACOSTA	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	2.25
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

Juan Antonio Marchal Corrales	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	29.75
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

MIGUEL ÁNGEL MARTÍN PIEDRA	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	5.65
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

JOSE LUIS MARTÍN RODRÍGUEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	11.25
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

CARLOS MARTÍNEZ BAZÁN	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	50.5
Tutor	Sí
Lugar Tutoría	ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
Horario Tutoría	Solicitar cita en cmbazan@ugr.es
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

JUAN MANUEL MELCHOR RODRÍGUEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	40.25
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

MÁRIA INMACULADA ROSA MONTES RAMÍREZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	7.5
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

JUAN ANTONIO MUÑOZ ORELLANA	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	35
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

SAUL ABENHAMAR NAVARRO MARCHAL	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	3.75
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

DANIEL NIETO GARCÍA	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	3.75
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

MARÍA ISABEL NÚÑEZ TORRES	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	10.5
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

ALBERTO JOSÉ PALMA LÓPEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	10.5
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

MANUEL PICÓN RUIZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	3.75
Tutor	No
Tipo	Perteneiente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

NICOLÁS PRADOS OLLETA	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	7.5
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

ANTONIO RUIZ SÁNCHEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	9.75
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

Guillermo Rus Carlborg	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	62.75
Tutor	Sí
Lugar Tutoría	Ultrasonics Lab. Planta -3 de Politécnico de Fuentenueva
Horario Tutoría	cita previa a grus@go.ugr.es
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

JUAN SOLER VIZCAÍNO	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	18
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

VÍCTOR MANUEL SOTO HERMOSO	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	15
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

JAVIER VALLS PRIETO	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	2.25
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

IGOR JORGE SERGIO ZWIR NAWROCKI	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	3.75
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a UGR
Impartió clases en ediciones anteriores	No

Perteneciente a otra universidad

ALBERTO AGUSTÍN JORGE MORA	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	3.75
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a otra universidad
Impartió clases en ediciones anteriores	No
Procedencia	UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ELENA LÓPEZ RUIZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	7.5
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a otra universidad
Impartió clases en ediciones anteriores	No
Procedencia	UNIVERSIDAD DE JAEN

MACARENA PERÁN QUESADA	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	7.5
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a otra universidad
Impartió clases en ediciones anteriores	No
Procedencia	UNIVERSIDAD DE JAEN

RALPH SINKUS	
Nacionalidad	Extranjero
Doctor	Sí
Número de horas	2
Tutor	No
Tipo	Perteneciente a otra universidad
Impartió clases en ediciones anteriores	No
Procedencia	University of Paris

No universitario/profesional

PATRICIA GALVEZ MARTÍN	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	3.75
Tutor	No
Tipo	No universitario/profesional
Impartió clases en ediciones anteriores	No
Procedencia	BIOIBÉRICA SAU

EZEQUIEL OLMOS COMINO	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	No
Número de horas	11.25
Tutor	No
Tipo	No universitario/profesional
Impartió clases en ediciones anteriores	No
Procedencia	Omologic

ARMANDO ROMANOS RODRÍGUEZ	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	Sí
Número de horas	18
Tutor	No
Tipo	No universitario/profesional
Impartió clases en ediciones anteriores	No
Procedencia	No indicada

YOLANDA SÁNCHEZ MOLINA	
Nacionalidad	Nacional
Doctor	No
Número de horas	7.5
Tutor	No
Tipo	No universitario/profesional
Impartió clases en ediciones anteriores	No
Procedencia	Omologic

Sección 5a · Información Académica

Presentación del proyecto a efectos de difusión y publicidad

El Máster Propio en Ingeniería Médica (MedEng) tiene como objetivo capacitar profesionales multidisciplinares para las nuevas oportunidades laborales del emergente sector de las aproximaciones diagnósticas y terapéuticas basadas en la ingeniería biomédica y con una clara traslación a los pacientes y un gran potencial de transferencia para la industria farmacéutica y de ingeniería de la salud. Este Máster es único y pionero respecto a los demás títulos, españoles e internacionales, donde, por primera vez, hay un reparto de materias y contenidos equilibrado entre las ramas de la ingeniería y la biomedicina. Esta propuesta permite crear los puentes interdisciplinares y aplicaciones para aunar dos áreas del saber, en principio aparentemente separadas, tales como la medicina e ingeniería eficazmente, lo cual otorga a los egresados una formación más competitiva y adaptabilidad única y largoplacista.

Tras un primer módulo de nivelación para adaptar a los alumnos de diferentes procedencias a un punto común, se cursan los módulos de Ingeniería Avanzada y de Biomedicina e Ingeniería Regenerativa, para acabar con un módulo de Incorporación de Tecnología Médica al Mercado, y terminar con un Trabajo Fin de Máster. Además, se cuenta con un módulo extracurricular de prácticas en alguna de las empresas colaboradoras.

Con este título se crearán especialistas con diferente formación de gado que adquirirán una formación integral y con competencias específicas incardinadas al objetivo de la empleabilidad, ya que se formarán profesionales especializados y multidisciplinares que derivará en la creación de nuevos perfiles profesionales en las empresas del ámbito de la biomedicina, empresas farmacéuticas, empresas relacionadas con la manufactura de productos biomédicos, empresas de ingeniería con aplicación a la salud, centros de investigación (institutos de investigación biosanitaria acreditados, universidades, CSIC...) y centros de formación.

Objetivos educativos y profesionales

El alumno sabrá/comprenderá:

Conocer y aplicar las metodologías avanzadas para el diseño y desarrollo de nuevos productos sanitarios y dispositivos biomédicos para la prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de enfermedades.

Capacidad para plantear matemáticamente y resolver los problemas que puedan plantearse en la ingeniería y la biomedicina.

Capacidad para la resolución de los problemas físicos que puedan plantearse en la ingeniería y la biomedicina.

Capacidad para implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos para solucionar problemas biomédicos.

Capacidad para el análisis y el diseño conceptual de dispositivos electrónicos que permitan resolver problemas en biología y medicina

El alumno será capaz de:

Elaborar proyectos y diseños de equipos y sistemas de monitorización, diagnóstico y terapia

Participar en proyectos y diseños de sistemas de información y comunicaciones en sanidad

Proyecto y diseño de sensores, acondicionadores y sistemas de adquisición de señales e imágenes biomédicas

Responsable de producto dando soporte técnico al cliente

Controlar la calidad de los equipos, prevención de riesgos asociados

Gestionar y asesorar técnicamente en la adquisición de los equipos y sistemas biomédicos

Gestionar el mantenimiento de los equipos médicos

Formación continuada del personal sanitario para optimizar la utilización de la tecnología médica

Evaluar y certificar la tecnología médica

Definir las normativas de equipos e instalaciones médicas requeridas

Desarrollar políticas de utilización de los equipos y sistemas biomédicos en hospitales iniciación de carreras de investigadores

Cualificación profesional/Empleos a los que da acceso

-

Idioma(s) utilizado(s) en la enseñanza

Español

Realización de prácticas en instituciones o empresas

Tipo de prácticas	optativas
Horas de prácticas externas	128
Instituciones/Empresas receptoras	Fundación Progreso y Salud-IAVANTE Técnicas Médicas Milenium s.l.(HT Médica) Omologic, Homologación & Mercado CE BRECA Health Care s.l. Biotronic Advance Develops s.l. Quibim s.l. Regemat 3D s.l.

Anexos

CompromisosEmpresas.pdf

Resumen del programa que ha de figurar en el dorso del Título

- 1.- Introducción a la Bioingeniería.
- 2.- Datos ómicos, big data e Inteligencia artificial
- 3.- Anatomía, histología y fisiología I
- 4.- Anatomía, histología y fisiología II
- 5.- Fisiopatología y patología médico-quirúrgica básica
- 6.- Bases Físicas para Ingeniería Médica
- 7.- Modelización en Ingeniería Médica
- 8.- Programación
- 9.- Biomecánica
- 10.- Mecánica de fluidos biomédicos
- 11.- Robótica y computación médica
- 12.- Fundamentos en Biofabricación y Medicina Regenerativa
- 13.- Técnicas e instrumentación médica
- 14.- Microdispositivos biomédicos
- 15.- Imagen biomédica
- 16.- Diseño y técnicas de análisis de datos en estudios biomédicos
- 17.- Protección y transferencia de Tecnología biomédica
- 18.- Certificación de tecnología biomédica para su puesta en mercado europeo
- 19.- Metodología para la elaboración y defensa del Trabajo de Fin de Máster
- 20.- Prácticas en empresa

Sección 5b · Módulos

Módulo: FORMACIÓN DE NIVELACIÓN

Distribución de horas (horas)							
Denominación		FORMACIÓN DE NIVELACIÓN					
ECTS	22	Teoría	85.5	Seminarios	21.25		
Prácticas internas	45.85	Prácticas externas	0	Distribución de horas (Trabajo no presencial)	372,4		
Visitas	0	Proyectos	0	Tutorías	15	Evaluación	10
Total						550	

Detalles del módulo	
Coordinador	Juan Manuel Melchor Rodríguez / Gema Jiménez González

Competencias

Las competencias están alineadas a las establecidas por el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) (RD 1027/2011 de 15 de Julio) para permitir la clasificación, comparabilidad y transparencia de las cualificaciones de la educación superior en el sistema educativo español.

Puede ver el listado de competencias en el siguiente enlace:

https://escuelaposgrado.ugr.es/pages/titulos_propios/convenios-titulos-propios/mfp-ingenieria-medeica/competenciasingenieriamedica

DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS DEL MÓDULO

Resumen

Formación de Nivelación

Formación de Nivelación

Contenidos

El alumnado debe de completar 22 créditos ECTS de este módulo, variando la elección de asignaturas dependiendo del perfil de conocimientos adquiridos durante el grado realizado, y que le da acceso a este máster. Siempre se realizarán las asignaturas de Introducción a la Bioingeniería (4 ECTS) y Datos ómicos, big data e inteligencia artificial (3 ECTS).

Se organizarán en tres paquetes de trabajo:

- Perfil de ingeniería (Informática, Telecomunicaciones, Industrial, Robótica, Civil, Electrónica, Mecánica, de Materiales, de Caminos, Canales y Puertos, y titulaciones afines, etc) y Ciencias (Matemáticas, Física): Asignaturas 3, 4 y 5.
- Perfil de ciencias de la Salud (medicina, enfermería, farmacia, fisioterapia, etc): Asignaturas 6, 7 y 8.
- Perfil híbrido (biología, biotecnología, bioquímica, física, matemáticas, ingeniería química, etc): la comisión analizará cada situación a nivel individual y se harán recomendaciones específicas para cada situación.

A continuación, se detallan las asignaturas:

1) Introducción a la Bioingeniería (4 créditos): - Introducción a la ingeniería biomédica: el papel de un ingeniero biomédico - Conceptos básicos sobre Instrumentación Médica y dispositivos: Electricidad y Electrónica- Imágenes médicas: Rayos X, medicina nuclear, resonancia magnética, ecografía y óptica médica - Fundamentos de la biomedicina moderna: Biología celular y molecular, genómica y bioinformática - Medicina regenerativa e ingeniería de tejidos. Cáncer. Desarrollo e implantación de nuevos procesos y métodos basados en bioingeniería. Regulatoria de productos biosanitarios, fármacos y dispositivos médicos.

2) Datos ómicos, big data e Inteligencia artificial (3 créditos): Introducción a la Inteligencia Artificial. Introducción al análisis y procesamiento de datos omicos. Técnicas de minería de datos y machine learning aplicadas a omicas: Aprendizaje supervisado vs no supervisado. Clustering, Clasificación y selección de variables. Introducción al uso de IA en computación médica y telemedicina (sensores, signos vitales, series temporales).

3) Anatomía, histología y fisiología I (5 créditos): - Introducción al cuerpo humano - Desarrollo embrionario - El aparato locomotor: sistema articular esquelético, articular y muscular - Sistema nervioso: sistema nervioso central, periférico y autónomo, órganos de los sentidos.

4) Anatomía, histología y fisiología II (5 créditos): - Aparato cardiocirculatorio: corazón, vasos sanguíneos y linfáticos. La sangre y la linfa - Sistema respiratorio: vías aéreas, laringe, tráquea, bronquios y pulmones. -Aparato digestivo: tubo digestivo y glándulas anexas. Sistema urinario y reproductivo: riñones y vías urinarias, órganos genitales. -Sistema endocrino. - Sistema inmunológico. Sistema tegumentario: piel y anejos.

5) Fisiopatología y patología médico-quirúrgica básica (5 créditos): semiología y propeuéutica, principales síndromes y patologías de órganos y aparatos, pruebas diagnósticas y principales abordajes terapéuticos de grandes síndromes. Técnicas

básicas en cirugía. Cirugía endoscópica. Órtesis y prótesis. Soporte Vital básico. Visitas a la empresa pública de emergencias sanitarias (061) y al centro de coordinación de emergencias (112)

6) Bases Físicas para Ingeniería Médica (5 créditos): Introducción a la Física Médica, Radiofísica, Fenómenos de Transporte, Fundamentos físicos de biomateriales y Nanomedicina, Aplicaciones.

7) Modelización en Ingeniería Médica (5 créditos): Dinámica discreta de poblaciones. Velocidad de crecimiento. Dinámica de poblaciones en procesos bioquímicos y celulares. Difusión y transporte a nivel tisular y tumoral. Morfogénesis.

8) Programación (5 créditos): Fundamentos de programación. Algoritmos (quicksort, metropolis, QR, simplex, fft, Krylov, integral de Radon). Compilación y ejecución de programas en R/Python. Análisis y procesamiento de datos. Diseño asistido.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

- MD0 Lección magistral/expositiva
- MD1 Sesiones de discusión y seminarios
- MD2 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD3 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD4 Prácticas con aplicación informática
- MD5 Ejercicios de simulación
- MD6 Búsqueda y análisis de fuentes y documentos
- MD7 Realización de trabajos en grupo
- MD8 Realización de trabajos individuales
- MD9 Acción tutorial
- MD10 Aprendizaje no presencial a través del campus virtual
- MD11 Visitas a centros de I+D+i

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Nivelación médica y técnica: 22 créditos ECTS x 25 horas por crédito: 550 horas totales

Clases en aula: 107 horas

Clases prácticas: 44 horas

Seminarios: 14 horas

Visitas: 10 horas

Realización de trabajos y preparación de las presentaciones orales: 169 horas

La tutoría académica: 20 horas

Estudio personal: 169 horas

Exámenes: 17 horas

Profesorado

GEMA JIMÉNEZ GONZÁLEZ

Guillermo Rus Carlborg
MÁRIA INMACULADA ROSA MONTES RAMÍREZ
PEDRO HERNÁNDEZ CORTÉS
FERNANDO CAMPOS SÁNCHEZ
Juan Antonio Marchal Corrales
CARLOS MARTÍNEZ BAZÁN
RAQUEL DURÁN OGALLA
HOURIA BOULAIZ TASSI
MIGUEL ÁNGEL MARTÍN PIEDRA
INGRID JOHANA GARZÓN BELLO
PATRICIA GALVEZ MARTÍN
MARÍA ÁNGEL GARCÍA CHAVES
FRANCISCO JAVIER GÓMEZ JIMÉNEZ
JOSE LUIS MARTÍN RODRÍGUEZ
ESMERALDA CARRILLO DELGADO
NICOLÁS PRADOS OLLETA
VICTOR SEBASTIAN CARRIEL ARAYA

Bibliografía y método de evaluación

Bibliografía

Nivelación médica:

1) Introducción a la Bioingeniería

- Principles and Techniques of Biochemistry and Molecular Biology. K. Wilson, J. Walker. 7ª Ed. (2010) Cambridge University Press
- Davis, J.M. "Basic Cell Culture: A practical approach" 2ª ed. Oxford University Press. (2006)
- Búsquedas bibliográficas en bases de datos. Primeros pasos en investigación en Ciencias de la Salud.

F. Faus y Elena Santainés. Elsevier (2011).

2) y 3) Anatomía, histología y fisiología I y II

- Marchal JA, Carrillo E, y colaboradores. Manual de Anatomía Humana General. 3ª Edición. Editorial Técnica AVICAM, 2020. ISBN: 978-84-18147-43-2
- Marchal JA, Carrillo E, y colaboradores. Cuaderno de Evaluación Continua. 3ª Edición. Editorial Técnica AVICAM, 2020. ISBN: 978-84-18147-44-9
- Drake, R.L., Vogl, A.W., Mitchell, A.W.M. Gray. Anatomía para estudiantes. Elsevier España, S.L. Barcelona (2010)

4) Fisiopatología y patología médico-quirúrgica básica

- Pérez de Llano, JL. Manual de Patología General. Sisinio de Castro (7ª ed.). Barcelona,
- Laso, FJ. Introducción a la medicina clínica. Fisiopatología y semiología (2015) Elsevier Masson (3ª Ed.)
- Sabiston. Tratado de Cirugía: Fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica

moderna. 19a Edición. Barcelona: Elsevier; 2013

5) Bases Físicas para Ingeniería Médica

- Gettys, E.W., Keller F.J. y Skove M.J. Física para Ciencias e Ingeniería. Tomos I y II. Segunda edición. Ed.

McGraw Hill Interamericana, México, 2005.

6) Modelización en Ingeniería Médica

- Murray, J. D. (2007). Mathematical biology: I. An introduction (Vol. 17). Springer Science & Business Media.

- Murray, J. D. (2001). Mathematical biology II: spatial models and biomedical applications (Vol. 3). Springer-Verlag.

7) Programación

- Chernick, M.R. Friis, R.H. Introductory Biostatistics for the Health Sciences. Wiley (2003).

- Collett, D. Modelling Survival data in Medical Research. 2nd ed. Chapman & Hall (2009).

Evaluación

SE1: Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo) 20-60%

SE2: Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso 0-40%

Módulo: INGENIERÍA AVANZADA

Distribución de horas (horas)							
Denominación		INGENIERÍA AVANZADA					
ECTS	12	Teoría	55	Seminarios	2.5		
Prácticas internas	32.5	Prácticas externas	0	Distribución de horas (Trabajo no presencial)		195	
Visitas	0	Proyectos	0	Tutorías	9	Evaluación	6
Total						300	

Detalles del módulo

Coordinador	Carlos Martínez Bazán
--------------------	-----------------------

Competencias

CEMBING1 Conocer y aplicar las metodologías avanzadas para el diseño y

desarrollo de nuevos productos sanitarios y dispositivos biomédicos para la prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de enfermedades.

CEMBING2 Capacidad para plantear matemáticamente y resolver los problemas que puedan plantearse en la ingeniería y la biomedicina.

CEMBING3 Capacidad para la resolución de los problemas físicos que puedan plantearse en la ingeniería y la biomedicina.

CEMBING4 Capacidad para implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos para solucionar problemas biomédicos.

CEMBING5 Capacidad para el análisis y el diseño conceptual de dispositivos electrónicos que permitan resolver problemas en biología y medicina.

CEMBING6 Capacidad para la resolución de los problemas característicos de la teoría de medios continuos que puedan plantearse en la biomedicina. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: mecánica de sólidos, mecánica de fluidos.

CEMBING7 Capacidad para aplicar conocimientos de anatomía humana y fisiología a la resolución de problemas en medicina, siempre desde el punto de vista de la ingeniería.

CEMBING8 El alumno adquirirá la capacidad de aplicar diferentes técnicas de análisis y tratamiento de imágenes, segmentación, clasificación y análisis, así como de visión artificial, a la resolución de problemas de interés biológico y médico.

CEMBING9 Capacidad de diseñar y desarrollar instrumentos y dispositivos para diagnóstico, terapia e investigación médicas.

CEMBING10 Capacidad de desarrollar nuevas invenciones y llevar a cabo protección intelectual y transferencia y puesta en mercado de tecnología biomédica.

CEMBING16 Conocer la estructura, composición, propiedades y comportamiento de las distintas familias de biomateriales y seleccionar los más adecuados en función de sus aplicaciones en biomedicina

DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS DEL MÓDULO

Resumen

Biomecánica

Mecánica de fluidos biomédicos

Robótica y computación médica

Biomecánica

Contenidos

Mecánica y elasticidad de tejidos. Dinámica para ultrasonidos diagnósticos y terapéuticos. Modelos de interacción fluido estructura del sistema cardiovascular. Prácticas computacionales: elementos finitos aplicados a disección aórtica, sistema respiratorio, musculoesquelético y parto. Prácticas de laboratorio de mecánica de tejidos. Prácticas de laboratorio de biomecánica deportiva y cinemática.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

Clases en aula: En estas clases el profesor expondrá y explicará los conceptos descritos en el temario de las materias. Asimismo, se resolverán ejercicios relacionados con la asignatura.

Clases prácticas: Sesiones de laboratorio: se llevarán a cabo un alto contenido de sesiones de laboratorio de carácter experimental o numérico en función de la asignatura. El total de créditos prácticos será del 20% y el de créditos teóricos del 80%. Las clases prácticas constarán de una introducción teórica, seguida de la toma de datos por parte de los estudiantes. Los estudiantes posteriormente analizarán los resultados, comparándolos con los conceptos teóricos estudiados y, finalmente, realizarán un informe final individual de cada sesión.

Seminario: Se programarán seminarios y/o sesiones de tutorías grupales que consistirán en sesiones de discusión y puesta en común de dudas de los estudiantes durante el desarrollo de los trabajos de la asignatura

Realización de trabajos y preparación de las presentaciones orales: Se propondrán trabajos de cada asignatura que el alumno deberá de realizar y exponer en clase.

Profesorado

Guillermo Rus Carlborg
VÍCTOR MANUEL SOTO HERMOSO

Mecánica de fluidos biomédicos

Contenidos

1) Principios básicos de Mecánica de Fluidos: fundamentos, ecuaciones de conservación. 2) Flujo unidireccional: flujo de Stokes, flujo de Poiseuille. 3) Modelado de flujos biológicos: Análisis dimensional. 4) Macrocirculación: flujo pulsátil en arterias, flujo en el corazón. 5) Microcirculación: flujo en capilares. 5) Biomecánica de Fluidos in vitro e in-vivo.

Clases en aula: En estas clases el profesor expondrá y explicará los conceptos descritos en el temario de las materias. Asimismo, se resolverán ejercicios relacionados con la asignatura.

Clases prácticas: Sesiones de laboratorio: se llevarán a cabo un alto contenido de sesiones de laboratorio de carácter experimental o numérico en función de la asignatura. El total de créditos prácticos será del 20% y el de créditos teóricos del 80%. Las clases prácticas constarán de una introducción teórica, seguida de la toma de datos por parte de los estudiantes. Los estudiantes posteriormente analizarán los resultados, comparándolos con los conceptos teóricos estudiados y, finalmente, realizarán un informe final individual de cada sesión.

Seminario: Se programarán seminarios y/o sesiones de tutorías grupales que

consistirán en sesiones de discusión y puesta en común de dudas de los estudiantes durante el desarrollo de los trabajos de la asignatura
Realización de trabajos y preparación de las presentaciones orales: Se propondrán trabajos de cada asignatura que el alumno deberá de realizar y exponer en clase.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

MD0 Lección magistral/expositiva
MD1 Sesiones de discusión y seminarios
MD2 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
MD3 Prácticas de laboratorio o clínicas
MD4 Prácticas con aplicación informática
MD5 Ejercicios de simulación
MD6 Búsqueda y análisis de fuentes y documentos
MD7 Realización de trabajos en grupo
MD9 Acción tutorial
MD10 Aprendizaje no presencial a través del campus virtual
MD11 Visitas a centros de I+D+i

Profesorado

CARLOS MARTÍNEZ BAZÁN

Robótica y computación médica

Contenidos

Sistemas de impresión 3D y bioimpresión 3D. Impresión 3D de biomodelos y dispositivos médicos. Exoesqueletos. Fundamentos de robótica. Cirugía asistida (Da Vinci). Fundamentos de inteligencia artificial y computación médica. Solución de problemas. Aprendizaje automatizado. Visualización. Lenguaje Natural. Prácticas cirugía asistida (Da Vinci, Asistentes robóticos (https://www.eurekalert.org/pub_releases/2021-03/miot-td030321.php)). Práctica de clustering y visualización con Orange (<https://orangedatamining.com/>); Práctica de clasificación supervisada con Orange (<https://orangedatamining.com/>)

Clases en aula: En estas clases el profesor expondrá y explicará los conceptos descritos en el temario de las materias. Asimismo, se resolverán ejercicios relacionados con la asignatura.

Clases prácticas: Sesiones de laboratorio: se llevarán a cabo un alto contenido de sesiones de laboratorio de carácter experimental o numérico en función de la asignatura. El total de créditos prácticos será del 20% y el de créditos teóricos del 80%. Las clases prácticas constarán de una introducción teórica, seguida de la toma de datos por parte de los estudiantes. Los estudiantes posteriormente analizarán los

resultados, comparándolos con los conceptos teóricos estudiados y, finalmente, realizarán un informe final individual de cada sesión.

Seminario: Se programarán seminarios y/o sesiones de tutorías grupales que consistirán en sesiones de discusión y puesta en común de dudas de los estudiantes durante el desarrollo de los trabajos de la asignatura

Realización de trabajos y preparación de las presentaciones orales: Se propondrán trabajos de cada asignatura que el alumno deberá de realizar y exponer en clase.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

- MD0 Lección magistral/expositiva
- MD1 Sesiones de discusión y seminarios
- MD2 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD3 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD4 Prácticas con aplicación informática
- MD5 Ejercicios de simulación
- MD6 Búsqueda y análisis de fuentes y documentos
- MD7 Realización de trabajos en grupo
- MD9 Acción tutorial
- MD10 Aprendizaje no presencial a través del campus virtual
- MD11 Visitas a centros de I+D+i

Profesorado

MARÍA CORAL DEL VAL MUÑOZ
ALBERTO AGUSTÍN JORGE MORA
IGOR JORGE SERGIO ZWIR NAWROCKI
VÍCTOR MANUEL SOTO HERMOSO
DANIEL NIETO GARCÍA

Bibliografía y método de evaluación

Bibliografía

Biomecánica :

- Biomechanics. Mechanical Properties of Living Tissues. Fung, Y. C. Springer. 1993. ISBN 978-1-4757-2257-4.
- Mecánica del Medio Continuo. George E. Mase. Schaum. McGraw-Hill Book, Co., 1977. ISBN 13: 9780070916685.
- Introducción a la Elasticidad Lineal. Francisco Javier Suárez Medina. Editorial Universidad de Granada. 2010. ISBN 978-84-338-5132-1.
- Mecánica de medios continuos para ingenieros. Xavier Oliver Olivella. Carlos Agelet de Saracibar Bosch. Ediciones UPC. 2002. ISBN: 9788483015827.

Mecánica de fluidos biomédicos

- I. Iglesias, C. Martínez-Bazán, A. Sánchez y M. Vera. Ingeniería Fluidomecánica. Paraninfo.2012
- David A. Rubenstein, Wei Yin and Mary D. Frame. Biofluid mechanics: An Introduction to Fluid Mechanics, Macrocirculation, and Microcirculation. Academic Press 2016, segunda edición. ISBN 978-0-12-800944-4.
- Robótica, impresión 3D y computación médica
- Vaz VM, Kumar L. 3D Printing as a Promising Tool in Personalized Medicine. AAPS PharmSciTech. 2021 Jan 17;22(1):49. doi: 10.1208/s12249-020-01905-8. PMID: 33458797
- Anthony Atala and James Yoo, Essentials of 3D Biofabrication and Translation, ISBN 9780128009727 (Academic Press)
- Shah D, Naik L, Paunipagar B, Rasalkar D, Chaudhary K, Bagaria V. Setting Up 3D Printing Services for Orthopaedic Applications: A Step-by-Step Guide and an Overview of 3DBioSphere. Indian J Orthop. 2020 Sep 15;54(Suppl 2):217-227

Evaluación

SE1: Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo) 20-60%

SE2: Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso 0-40%

Módulo: BIOMEDICINA E INGENIERÍA REGENERATIVA

Distribución de horas (horas)							
Denominación		BIOMEDICINA E INGENIERÍA REGENERATIVA					
ECTS	16	Teoría	66.4	Seminarios	14.25		
Prácticas internas	39.4	Prácticas externas	0	Distribución de horas (Trabajo no presencial)	254,95		
Visitas	0	Proyectos	0	Tutorías	15	Evaluación	10
Total						400	

Detalles del módulo

Coordinador	Juan Antonio Marchal Corrales
--------------------	-------------------------------

Competencias

CEMBING1 Conocer y aplicar las metodologías avanzadas para el diseño y desarrollo de nuevos productos sanitarios y dispositivos biomédicos para la

prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de enfermedades.

CEMBING2 Capacidad para plantear matemáticamente y resolver los problemas que puedan plantearse en la ingeniería y la biomedicina.

CEMBING4 Capacidad para implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos para solucionar problemas biomédicos.

CEMBING5 Capacidad para el análisis y el diseño conceptual de dispositivos electrónicos que permitan resolver problemas en biología y medicina.

CEMBING8 Capacidad de aplicar diferentes técnicas de análisis y tratamiento de imágenes, segmentación, clasificación y análisis, así como de visión artificial, a la resolución de problemas de interés biológico y médico.

CEMBING9 Capacidad de diseñar y desarrollar instrumentos y dispositivos para diagnóstico, terapia e investigación médica.

CEMBING14 Capacidad de diseñar, proponer y aplicar una terapia innovadora adecuada para ser transferida a la clínica y a la cartera de servicios de un sistema sanitario.

CEMBING15 Capacidad de utilizar y aplicar las principales técnicas de biofabricación de tejidos y órganos

CEMBING16 Conocer la estructura, composición, propiedades y comportamiento de las distintas familias de biomateriales y seleccionar los más adecuados en función de sus aplicaciones en biomedicina

CEMBING17 Desarrollar la capacidad de realizar individualmente, presentar y defender un proyecto del ámbito de la Ingeniería Médica donde se integren las competencias adquiridas

DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS DEL MÓDULO

Resumen

Fundamentos en Biofabricación y Medicina Regenerativa

Técnicas e instrumentación médica

Microdispositivos biomédicos

Imagen Biomédica

Diseño y técnicas de análisis de datos en estudios biomédicos

Fundamentos en Biofabricación y Medicina Regenerativa

Contenidos

Aislamiento y caracterización de células madre y adultas, aplicaciones de los cultivos celulares en biomedicina, biomateriales avanzados: naturales, sintéticos, basados en matriz extracelular, biomateriales funcionalizados; scaffolds; hidrogeles; bioimpresión 3D, nanomedicina y sistema de liberación dirigida de genes, proteínas y fármacos. Edición y terapia génica. Terapias avanzadas. Inmersión en laboratorio. Clases en aula: En estas clases el profesor expondrá y explicará los conceptos

descritos en el temario de las materias. Asimismo, se resolverán ejercicios relacionados con la asignatura.

Clases prácticas: Sesiones de laboratorio: se llevarán a cabo un alto contenido de sesiones de laboratorio de carácter experimental o numérico en función de la asignatura. Las clases prácticas constarán de una introducción teórica, seguida de la toma de datos por parte de los estudiantes. Los estudiantes posteriormente analizarán los resultados, comparándolos con los conceptos teóricos estudiados y, finalmente, realizarán un informe final individual de cada sesión.

Seminario: Se programarán seminarios y/o sesiones de tutorías grupales que consistirán en sesiones de discusión y puesta en común de dudas de los estudiantes durante el desarrollo de los trabajos de la asignatura

Realización de trabajos y preparación de las presentaciones orales: Se propondrán trabajos de cada asignatura que el alumno deberá de realizar y exponer en clase.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

- MD0 Lección magistral/expositiva
- MD1 Sesiones de discusión y seminarios
- MD2 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD3 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD4 Prácticas con aplicación informática
- MD5 Ejercicios de simulación
- MD6 Búsqueda y análisis de fuentes y documentos
- MD7 Realización de trabajos en grupo
- MD8 Realización de trabajos individuales
- MD9 Acción tutorial
- MD10 Aprendizaje no presencial a través del campus virtual
- MD11 Visitas a centros de I+D+i

Profesorado

ELENA LÓPEZ RUIZ
Juan Antonio Marchal Corrales
HOURIA BOULAIZ TASSI
LUIS ÁLVAREZ DE CIENFUEGOS
MACARENA PERÁN QUESADA
SAUL ABENHAMAR NAVARRO MARCHAL

Técnicas e instrumentación médica

Contenidos

Biosensores. Circuitos. Técnicas de instrumentación biomédica. Biorreactores. Ingeniería de producción. Técnicas inmunohistoquímicas. Citometría de flujo

Técnicas quirúrgicas. Inmersión en laboratorio.

Clases en aula: En estas clases el profesor expondrá y explicará los conceptos descritos en el temario de las materias. Asimismo, se resolverán ejercicios relacionados con la asignatura.

Clases prácticas: Sesiones de laboratorio: se llevarán a cabo un alto contenido de sesiones de laboratorio de carácter experimental o numérico en función de la asignatura. Las clases prácticas constarán de una introducción teórica, seguida de la toma de datos por parte de los estudiantes. Los estudiantes posteriormente analizarán los resultados, comparándolos con los conceptos teóricos estudiados y, finalmente, realizarán un informe final individual de cada sesión.

Seminario: Se programarán seminarios y/o sesiones de tutorías grupales que consistirán en sesiones de discusión y puesta en común de dudas de los estudiantes durante el desarrollo de los trabajos de la asignatura

Realización de trabajos y preparación de las presentaciones orales: Se propondrán trabajos de cada asignatura que el alumno deberá de realizar y exponer en clase.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

- MD0 Lección magistral/expositiva
- MD1 Sesiones de discusión y seminarios
- MD2 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD3 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD4 Prácticas con aplicación informática
- MD5 Ejercicios de simulación
- MD6 Búsqueda y análisis de fuentes y documentos
- MD7 Realización de trabajos en grupo
- MD8 Realización de trabajos individuales
- MD9 Acción tutorial
- MD10 Aprendizaje no presencial a través del campus virtual
- MD11 Visitas a centros de I+D+i

Profesorado

Guillermo Rus Carlborg
PEDRO HERNÁNDEZ CORTÉS
MIGUEL ÁNGEL CARVAJAL RODRÍGUEZ
MANUEL PICÓN RUIZ
ALBERTO JOSÉ PALMA LÓPEZ

Microdispositivos biomédicos

Contenidos

Sistemas electrónicos. BioMEMS, diseño de dispositivos en PDMS, nanosensores,

microdispositivos implantables, chips diagnósticos, órganos on a chip, tumores on a chip.

Clases en aula: En estas clases el profesor expondrá y explicará los conceptos descritos en el temario de las materias. Asimismo, se resolverán ejercicios relacionados con la asignatura.

Clases prácticas: Sesiones de laboratorio: se llevarán a cabo un alto contenido de sesiones de laboratorio de carácter experimental o numérico en función de la asignatura. Las clases prácticas constarán de una introducción teórica, seguida de la toma de datos por parte de los estudiantes. Los estudiantes posteriormente analizarán los resultados, comparándolos con los conceptos teóricos estudiados y, finalmente, realizarán un informe final individual de cada sesión.

Seminario: Se programarán seminarios y/o sesiones de tutorías grupales que consistirán en sesiones de discusión y puesta en común de dudas de los estudiantes durante el desarrollo de los trabajos de la asignatura

Realización de trabajos y preparación de las presentaciones orales: Se propondrán trabajos de cada asignatura que el alumno deberá de realizar y exponer en clase.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

- MD0 Lección magistral/expositiva
- MD1 Sesiones de discusión y seminarios
- MD2 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD3 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD4 Prácticas con aplicación informática
- MD5 Ejercicios de simulación
- MD6 Búsqueda y análisis de fuentes y documentos
- MD7 Realización de trabajos en grupo
- MD8 Realización de trabajos individuales
- MD9 Acción tutorial
- MD10 Aprendizaje no presencial a través del campus virtual
- MD11 Visitas a centros de I+D+i

Profesorado

GEMA JIMÉNEZ GONZÁLEZ
Juan Antonio Marchal Corrales
FRANCISCO GÁMIZ PÉREZ

Imagen Biomédica

Contenidos

microscopía de fluorescencia, microscopía confocal, microscopía de barrido, microscopía de fuerza atómica, procesamiento de imágenes médicas:

segmentación, clasificadores, diseño asistido, sistema de imagen de seguimiento in vivo: IVIS, modalidades de imágenes médicas: radiología convencional, tomografía computerizada (CT) resonancia magnética (RM), ultrasonidos.

Clases en aula: En estas clases el profesor expondrá y explicará los conceptos descritos en el temario de las materias. Asimismo, se resolverán ejercicios relacionados con la asignatura.

Clases prácticas: Sesiones de laboratorio: se llevarán a cabo un alto contenido de sesiones de laboratorio de carácter experimental o numérico en función de la asignatura. Las clases prácticas constarán de una introducción teórica, seguida de la toma de datos por parte de los estudiantes. Los estudiantes posteriormente analizarán los resultados, comparándolos con los conceptos teóricos estudiados y, finalmente, realizarán un informe final individual de cada sesión.

Seminario: Se programarán seminarios y/o sesiones de tutorías grupales que consistirán en sesiones de discusión y puesta en común de dudas de los estudiantes durante el desarrollo de los trabajos de la asignatura

Realización de trabajos y preparación de las presentaciones orales: Se propondrán trabajos de cada asignatura que el alumno deberá de realizar y exponer en clase.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

- MD0 Lección magistral/expositiva
- MD1 Sesiones de discusión y seminarios
- MD2 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD3 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD4 Prácticas con aplicación informática
- MD5 Ejercicios de simulación
- MD6 Búsqueda y análisis de fuentes y documentos
- MD7 Realización de trabajos en grupo
- MD8 Realización de trabajos individuales
- MD9 Acción tutorial
- MD10 Aprendizaje no presencial a través del campus virtual
- MD11 Visitas a centros de I+D+i

Profesorado

JOSE LUIS MARTÍN RODRÍGUEZ
MACARENA PERÁN QUESADA
CARMEN GRIÑÁN LISÓN
MARÍA ISABEL NÚÑEZ TORRES

Diseño y técnicas de análisis de datos en estudios biomédicos

Contenidos

Introducción al diseño de estudios biomédicos - muestreo - estudios descriptivos- Inferencia - estudios analíticos, metaanálisis - ensayos clínicos - tablas de contingencia- Multivariante– biomarcadores - control y optimización – Introducción a Problemas Inversos

Clases en aula: En estas clases el profesor expondrá y explicará los conceptos descritos en el temario de las materias. Asimismo, se resolverán ejercicios relacionados con la asignatura.

Clases prácticas: Sesiones de laboratorio: se llevarán a cabo un alto contenido de sesiones de laboratorio de carácter experimental o numérico en función de la asignatura. Las clases prácticas constarán de una introducción teórica, seguida de la toma de datos por parte de los estudiantes. Los estudiantes posteriormente analizarán los resultados, comparándolos con los conceptos teóricos estudiados y, finalmente, realizarán un informe final individual de cada sesión.

Seminario: Se programarán seminarios y/o sesiones de tutorías grupales que consistirán en sesiones de discusión y puesta en común de dudas de los estudiantes durante el desarrollo de los trabajos de la asignatura

Realización de trabajos y preparación de las presentaciones orales: Se propondrán trabajos de cada asignatura que el alumno deberá de realizar y exponer en clase.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

- MD0 Lección magistral/expositiva
- MD1 Sesiones de discusión y seminarios
- MD2 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD3 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD4 Prácticas con aplicación informática
- MD5 Ejercicios de simulación
- MD6 Búsqueda y análisis de fuentes y documentos
- MD7 Realización de trabajos en grupo
- MD8 Realización de trabajos individuales
- MD9 Acción tutorial
- MD10 Aprendizaje no presencial a través del campus virtual
- MD11 Visitas a centros de I+D+i

Profesorado

PEDRO JESÚS FEMIA MARZO
JUAN MANUEL MELCHOR RODRÍGUEZ

Bibliografía y método de evaluación

Bibliografía

Fundamentos en Biofabricación y Medicina Regenerativa

- Matai I, Kaur G, Seyedsalehi A, McClinton A, Laurencin CT. Progress in 3D bioprinting technology for tissue/organ regenerative engineering. *Biomaterials*. 2020 Jan;226:119536. doi: 10.1016/j.biomaterials.2019.119536.
- Saba Abdulghani, Geoffrey R Mitchell. Biomaterials for In Situ Tissue Regeneration: A Review. Abdulghani S, Mitchell GR. *Biomolecules*. 2019 Nov 19;9(11):750. doi: 10.3390/biom9110750. PMID: 31752393 Free PMC article. Review.

Técnicas e instrumentación médica

- Webster, “Medical Instrumentation: Application and design”, Wiley 2010 (Fourth Edition) – Temas 4 a 6
- J.J. Carr and J.M. Brown, “Introduction to Biomedical Equipment Technology”, Pearson 2001 (Fourth Edition) – Temas 6 y 8

Microdispositivos biomédicos

- 2D Materials for Nanophotonics. Elsevier Book 2020. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818658-9.00010-7>, Chapter 7 - Biosensors based on two-dimensional materials. Marco Filice, Juan A. Marchal and Francisco Gamiz, 245-312.
- Jalili-Firoozinezhad S, Miranda CC, Cabral JMS. Modeling the Human Body on Microfluidic Chips. *Trends Biotechnol*. 2021 Feb 10:S0167-7799(21)00010-X

Imagen biomédica

- Manual de microscopía (biología y ciencias de la vida-microbiología y virología). Kremer, Bruno. Editorial: Omega 2012. ISBN 10: 8428215707 ISBN 13: 9788428215701
- Imaging Cellular Proteins and Structures, The Liver. Aubrey V. Weigel, Erik Lee Snapp, 2020. p965-978

Diseño y técnicas de análisis de datos en estudios biomédicos

- Glover T, Mitchell K. An introduction to biostatistics 2008
- Forthofer RN, Lee ES. Introduction to biostatistics: a guide to design, analysis, and discovery. 2014

Evaluación

SE1: Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo) 20-60%

SE2: Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso 0-40%

Módulo: INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍA BIOMÉDICA AL MERCADO

Distribución de horas (horas)							
Denominación			INCORPORACIÓN DE TECNOLOGÍA BIOMÉDICA AL MERCADO				
ECTS	8	Teoría	35	Seminarios	0		
Prácticas internas	25	Prácticas externas	0	Distribución de horas (Trabajo no presencial)	130		
Visitas	0	Proyectos	0	Tutorías	6	Evaluación	4
Total						200	

Detalles del módulo	
Coordinador	Juan Antonio Muñoz Orellana

Competencias

CEMBING10 Capacidad de desarrollar nuevas invenciones y llevar a cabo protección intelectual y transferencia y puesta en mercado de tecnología biomédica.
CEMBING11 Desarrollar la capacidad de realizar individualmente, presentar y defender un proyecto del ámbito de la Ingeniería Médica donde se integren las competencias adquiridas.

DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS DEL MÓDULO

Resumen

Protección y transferencia de Tecnología biomédica
Certificación de tecnología biomédica para su puesta en mercado europeo

Protección y transferencia de Tecnología biomédica

Contenidos

- Valorización de tecnología biomédica (2 crédito): valoración vs valorización; maduración tecnológica; promoción; propiedad intelectual; propiedad industrial; diseño industrial; secreto empresarial; derecho de la competencia y competencia desleal.
- Relaciones con la industria para la transferencia de tecnología biomédica (1,5 créditos): marco jurídico y legislativo; licencias de explotación de derechos de patente; licencias de explotación de know-how; acuerdos de confidencialidad; acuerdos de colaboración; acuerdos de prestación de servicios.
- De la investigación al emprendimiento (0,5 créditos): empresas de base tecnológica y spin-offs.

Clases en aula: En estas clases el profesor expondrá y explicará los conceptos descritos en el temario de las materias. Asimismo, se resolverán ejercicios relacionados con la asignatura.

Clases prácticas: Sesiones de laboratorio: se llevarán a cabo un alto contenido de sesiones de laboratorio de carácter experimental o numérico en función de la asignatura. El total de créditos prácticos será del 20% y el de créditos teóricos del 80%. Las clases prácticas constarán de una introducción teórica, seguida de la toma de datos por parte de los estudiantes. Los estudiantes posteriormente analizarán los resultados, comparándolos con los conceptos teóricos estudiados y, finalmente, realizarán un informe final individual de cada sesión.

Seminario: Se programarán seminarios y/o sesiones de tutorías grupales que consistirán en sesiones de discusión y puesta en común de dudas de los estudiantes durante el desarrollo de los trabajos de la asignatura

Realización de trabajos y preparación de las presentaciones orales: Se propondrán trabajos de cada asignatura que el alumno deberá de realizar y exponer en clase.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

- MD0 Lección magistral/expositiva
- MD1 Sesiones de discusión y seminarios
- MD2 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD5 Ejercicios de simulación
- MD6 Búsqueda y análisis de fuentes y documentos
- MD7 Realización de trabajos en grupo
- MD8 Realización de trabajos individuales
- MD9 Acción tutorial
- MD10 Aprendizaje no presencial a través del campus virtual

Profesorado

JUAN ANTONIO MUÑOZ ORELLANA

Certificación de tecnología biomédica para su puesta en mercado europeo

Contenidos

a) Diseño de propuestas y documentación Bioética (1 ECTS): - Modelos de fundamentación filosófica en Bioética - El derecho y el deber de la protección de datos personales- Ética de la relación clínica - El análisis ético de la toma de decisiones -Ética de la decisión frente a la decisión de la ética - Ética e investigación - Ética de la experimentación animal - Aspectos éticos del genoma humano- Células madres y clonación.

b) (2.5 créditos) Marco normativo y regulatorio aplicable a productos sanitarios; definiciones, clasificación y tipos de productos sanitarios; ciclo de vida de un producto sanitario; investigaciones clínicas con productos sanitarios en España y Europa; mercado CE; fabricación y distribución de productos sanitarios; análisis y gestión de riesgos en productos sanitarios; seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética de productos sanitarios.

c) Ejemplos de casos de éxito (0.5 créditos)

Clases en aula: En estas clases el profesor expondrá y explicará los conceptos descritos en el temario de las materias. Asimismo, se resolverán ejercicios relacionados con la asignatura.

Clases prácticas: Sesiones de laboratorio: se llevarán a cabo un alto contenido de sesiones de laboratorio de carácter experimental o numérico en función de la asignatura. El total de créditos prácticos será del 20% y el de créditos teóricos del 80%. Las clases prácticas constarán de una introducción teórica, seguida de la toma de datos por parte de los estudiantes. Los estudiantes posteriormente analizarán los resultados, comparándolos con los conceptos teóricos estudiados y, finalmente, realizarán un informe final individual de cada sesión.

Seminario: Se programarán seminarios y/o sesiones de tutorías grupales que consistirán en sesiones de discusión y puesta en común de dudas de los estudiantes durante el desarrollo de los trabajos de la asignatura

Realización de trabajos y preparación de las presentaciones orales: Se propondrán trabajos de cada asignatura que el alumno deberá de realizar y exponer en clase.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

MD0 Lección magistral/expositiva

MD1 Sesiones de discusión y seminarios

MD2 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos

MD5 Ejercicios de simulación

MD6 Búsqueda y análisis de fuentes y documentos

MD7 Realización de trabajos en grupo

MD8 Realización de trabajos individuales

MD9 Acción tutorial

MD10 Aprendizaje no presencial a través del campus virtual

Profesorado

MIGUEL LORENTE ACOSTA

ANTONIO RUIZ SÁNCHEZ

EZEQUIEL OLMOS COMINO

YOLANDA SÁNCHEZ MOLINA

AURORA BUENO CAVANILLAS

JAVIER VALLS PRIETO

Bibliografía y método de evaluación

Bibliografía

Valorización de tecnología biomédica

- AENOR (2006). Normas UNE 16600x para la gestión de la I+D+I. Asociación Española de Normalización y Certificación. Madrid.
- Capart, G. (2006) "The Knowledge Transfer Function in Research Universities".
- Castro, E. y Fdez. de Lucio, I. (2001) "Innovación y Sistemas de Innovación".
- Castro, E., Fdez. de Lucio, I. y Molas, J. (2006) "Theory and practice in knowledge transfer: the emergence of 'interface structures'". International Symposium "Knowledge, Finance and Innovation".
- Castro, E., Burgos, E. y Cordón, M. (2009) "La organización para la transferencia de conocimientos en las universidades centroamericanas. Situación actual y orientación futura".

Certificación de tecnología biomédica para su puesta en mercado europeo y bioética

- Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos. 33.ª Sesión de la Conferencia General de la UNESCO realizada en París el 19 de octubre de 2005
- Tratado de bioética médica / 3 ed. 2020. Editorial Trillas. ISBN: 9786071740700
- Agencia española de protección de datos (AEPD). <https://www.aepd.es/es/derechos-y-deberes/conoce-tus-derechos>
- Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.
- La relación clínica en el siglo XXI: cuestiones médicas, éticas y jurídicas. José Antonio Seoane. 2008. file:///C:/Users/JUANAN~1/AppData/Local/Temp/Dialnet-LaRelacionClinicaEnElSigloXXICuestionesMedicasEtic-2570409.pdf

Evaluación

SE1: Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo)
20-60%

SE2: Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso 0-40%

Módulo: TRABAJO FIN DE MASTER

Distribución de horas (horas)							
Denominación			TRABAJO FIN DE MASTER				
ECTS	16	Teoría	0	Seminarios	0		
Prácticas internas	0	Prácticas externas	0	Distribución de horas (Trabajo no presencial)	265		
Visitas	0	Proyectos	0	Tutorías	120	Evaluación	15
Total						400	

Detalles del módulo	
Coordinador	Guillermo Rus Carlborg

Competencias

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL MÁSTER: EL ALUMNO SABRÁ:

Conocimientos avanzados sobre Ingeniería Médica.

Incorporar los distintos avances científicos al propio campo profesional.

EL ALUMNO PODRÁ:

Desarrollar y gestionar proyectos de investigación, transferencia, y puesta en valor de tecnologías sanitarias, de laboratorio, médico-quirúrgicas, de medicina de precisión y traslacional.

Trabajar en un entorno multidisciplinar, especialmente, aunando y creando sinergias entre especialistas clínicos e ingenieros.

Puede ver el listado de competencias en el siguiente enlace:

https://escuelaposgrado.ugr.es/pages/titulos_propios/convenios-titulos-propios/mfp-ingenieria-medeica/competenciastfm

DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS DEL MÓDULO

Resumen

Metodología para la elaboración y defensa del Trabajo de Fin de Máster

Metodología para la elaboración y defensa del Trabajo de Fin de Máster

Contenidos

Se formará a los alumnos en cuanto a:

1. Contenido y extensión del TFM.
2. Gestión y búsqueda de información bibliográfica para el TFM.

3. Selección de la metodología práctica para elaboración del TFM, de entre la aprendida en el módulo de docencia.
4. Redacción del TFM. Normativa Vancouver para referencias bibliográficas.
5. Diseño mediante herramientas informáticas (power point o similares) y exposición oral del TFM.

Seminarios: se explicarán los contenidos del módulo a todos los alumnos en conjunto

Tutorías presenciales: mediante tutorías personalizadas se resolverán las dudas y problemas que surjan durante la realización del Trabajo Fin de Máster.

Tutorías virtuales: modalidad organizativa de la enseñanza universitaria en la que se establece una relación de ayuda a través de la herramienta de internet en el proceso formativo entre un tutor/profesor, y un estudiante. El tutor atenderá, facilitará y orientará mediante la tutoría al estudiante en la realización del TFM.

Los TFM podrán realizarse en los Centros y empresas colaboradores con el Máster, así como en otros externos al mismo siempre que tengan el visto bueno de la Dirección y estén dirigidos por un profesor del Máster al menos.

Metodologías Docentes y Actividades Formativas

- MD0 Lección magistral/expositiva
- MD1 Sesiones de discusión y seminarios
- MD2 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD3 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD4 Prácticas con aplicación informática
- MD5 Ejercicios de simulación
- MD6 Búsqueda y análisis de fuentes y documentos
- MD7 Realización de trabajos en grupo
- MD8 Realización de trabajos individuales
- MD9 Acción tutorial
- MD10 Aprendizaje no presencial a través del campus virtual
- MD11 Visitas a centros de I+D+i

Profesorado

JUAN DE VICENTE ÁLVAREZ-MANZANEDA
GEMA JIMÉNEZ GONZÁLEZ
Guillermo Rus Carlborg
MÁRIA INMACULADA ROSA MONTES RAMÍREZ
JUAN ANTONIO MUÑOZ ORELLANA

MARÍA CORAL DEL VAL MUÑOZ
PEDRO HERNÁNDEZ CORTÉS
ELENA LÓPEZ RUIZ
MIGUEL LORENTE ACOSTA
MIGUEL ÁNGEL CARVAJAL RODRÍGUEZ
JUAN CAMPOS RODRÍGUEZ
ANTONIO RUIZ SÁNCHEZ
FERNANDO CAMPOS SÁNCHEZ
EZEQUIEL OLMOS COMINO
Juan Antonio Marchal Corrales
CARLOS MARTÍNEZ BAZÁN
RAQUEL DURÁN OGALLA
HOURIA BOULAIZ TASSI
YOLANDA SÁNCHEZ MOLINA
LUIS ÁLVAREZ DE CIENFUEGOS
CLAUDIA GARCÍA LÓPEZ
MIGUEL ÁNGEL MARTÍN PIEDRA
INGRID JOHANA GARZÓN BELLO
PATRICIA GALVEZ MARTÍN
MARÍA ÁNGEL GARCÍA CHAVES
FRANCISCO JAVIER GÓMEZ JIMÉNEZ
MANUEL PICÓN RUIZ
JOSE LUIS MARTÍN RODRÍGUEZ
ALBERTO AGUSTÍN JORGE MORA
PEDRO CARMONA SÁEZ
MACARENA PERÁN QUESADA
IGOR JORGE SERGIO ZWIR NAWROCKI
PEDRO JESÚS FEMIA MARZO
ESMERALDA CARRILLO DELGADO
AURORA BUENO CAVANILLAS
NICOLÁS PRADOS OLLETA
CARMEN GRIÑÁN LISÓN
JAVIER VALLS PRIETO
MARÍA ISABEL NÚÑEZ TORRES
JUAN MANUEL MELCHOR RODRÍGUEZ
SAUL ABENHAMAR NAVARRO MARCHAL
JUAN SOLER VIZCAÍNO
ALBERTO JOSÉ PALMA LÓPEZ
VÍCTOR MANUEL SOTO HERMOSO
DANIEL NIETO GARCÍA
FRANCISCO GÁMIZ PÉREZ
VICTOR SEBASTIAN CARRIEL ARAYA

Bibliografía y método de evaluación

Bibliografía

El alumno puede consultar la bibliografía recomendada en el módulo de docencia, seleccionándola en función de las características del tema en el que se centre el trabajo.

Evaluación

La evaluación del Trabajo fin de máster comprende el análisis del diseño y desarrollo del mismo. La evaluación de esta materia se llevará a cabo por dos procedimientos:

A) Presentación de una memoria siguiendo la estructura de un trabajo de investigación: introducción, materiales y métodos, resultados y discusión, conclusiones y bibliografía el trabajo realizado.

B) Evaluación (presencial o no) de la memoria por un tribunal especialista en la materia, constituido por profesores del Máster y la Dirección del mismo.

La nota final del módulo estará integrada por: 60% procedimiento A y 40% procedimiento B.

Módulo: PRÁCTICAS EXTERNAS

Distribución de horas (horas)					
Denominación		PRÁCTICAS EXTERNAS			
ECTS	16	Teoría	0	Seminarios	0
Prácticas internas	0	Prácticas externas	128	Distribución de horas (Trabajo no presencial)	260
Visitas	0	Proyectos	0	Tutorías	10
Evaluación					2
Total					400

Detalles del módulo

Coordinador	Guillermo Rus Carlborg
-------------	------------------------

Competencias

Las competencias del Máster Propio que se propone, están alineadas a las establecidas por el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES) (RD 1027/2011 de 15 de Julio) El nivel de Máster se constituye en el nivel 3 del MECES. Las características de las cualificaciones ubicadas en este nivel vienen definidas por los siguientes descriptores presentados en términos de

competencias básicas:

CB1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB3: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB4: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE Y COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL MÁSTER:

EL ALUMNO SABRÁ:

Conocer y aplicar, en el entorno de la empresa o institución donde desarrolle sus prácticas externas, las metodologías avanzadas para el diseño y desarrollo de nuevos productos sanitarios y dispositivos biomédicos para la prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación de enfermedades.

Capacidad para plantear matemáticamente y resolver los problemas que se planteen en la empresa o institución de ingeniería y biomedicina.

Capacidad para la resolución de los problemas físicos que se planteen en la empresa o institución de ingeniería y biomedicina.

Capacidad para implementar algoritmos en lenguajes de programación modernos para solucionar problemas biomédicos.

EL ALUMNO SERÁ CAPAZ DE:

Elaborar proyectos y diseños de equipos y sistemas de monitorización, diagnóstico y terapia que se le planteen en el entorno de la empresa o institución donde desarrolle sus prácticas externas.

Participar en proyectos y diseños de sistemas de información y comunicaciones en sanidad.

Proyecto y diseño de sensores, acondicionadores y sistemas de adquisición de señales e imágenes biomédicas.

Controlar la calidad de los equipos, prevención de riesgos asociados.

Gestionar y asesorar técnicamente en la adquisición de los equipos y sistemas

biomédicos.

Gestionar el mantenimiento de los equipos médicos.

Adquirir y actualizarse en formación continuada para optimizar la utilización de la tecnología médica.

Evaluar y certificar la tecnología médica.

Definir las normativas de equipos e instalaciones médicas requeridas.

Desarrollar políticas de utilización de los equipos y sistemas biomédicos en hospitales e iniciación de carreras de investigadores

DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES TEMÁTICAS DEL MÓDULO

No hay definida ninguna unidad temática para este módulo

Bibliografía y método de evaluación
Bibliografía

El alumno puede utilizar la bibliografía recomendada en el módulo de docencia del máster en función de las características del Centro y tema escogido para realizar sus prácticas.

Evaluación

La Evaluación estará centrada en la adquisición de competencias y en los resultados de aprendizaje. Esta evaluación implica valorar de una forma integrada todos los componentes de la competencia, por tanto debe ser un acto planificado, integral y pertinente a las competencias a alcanzar.

La Evaluación la realizará el tutor en el centro receptor de prácticas, quien valorará dicha adquisición de competencias y resultados de aprendizaje y emitirá un informe sobre si el alumno ha superado el módulo.

El periodo de prácticas se certificará de manera conjunta por el Director del Máster y el responsable del Centro de prácticas.



Resumen			
Carga lectiva			
Teoría	241.90	Seminarios/Conferencias/Clases magistrales	38.00
Prácticas internas	142.75	Prácticas externas	128.00
Visitas	0.00	Proyectos	0.00
Tutorías	175.00	Evaluación	47.00
Horas no presenciales del alumno			
Horas			1,477.35
Total			
Total ECTS	90	Total Horas	2,250.00

Sección 6 · Sistema de garantía de la Calidad

Garantía de la calidad

1. Órgano o persona responsable del seguimiento y garantía de la calidad del Programa

- Comisión Académica del Título + Asesor Técnico de la Escuela Internacional de Posgrado.

2. Mecanismos aportados por la Escuela Internacional de Posgrado

- Realización de una encuesta de opinión-valoración general a la terminación del programa a la totalidad de los estudiantes.

- Análisis de los datos y elaboración de informe puesto a disposición de la Dirección del Título.

- Encuestas telefónicas de inserción laboral a egresados al año de la finalización del programa, en su caso.

- Atención a sugerencias/reclamaciones de los estudiantes.

- Asesoramiento a Directores/Coordinadores sobre Aseguramiento de la Calidad en programas de Posgrado.

3. Mecanismos aportados por los Responsables Académicos del Título

- Análisis y valoración de las sugerencias de mejora planteadas por la Comisión Académica del Título.

- Análisis y valoración de las sugerencias de mejora planteadas por el profesorado del Título.

- Análisis y valoración de las sugerencias de mejora planteadas por los profesionales que participan en el Título.

4. Revisión/Actualización del programa

- Fecha de revisión/actualización del programa: Al término de cada edición del Título.

- Órgano/Persona responsable de la revisión/actualización: La Dirección del Título previo informe de la Comisión Académica.
- Criterios/Procedimientos de revisión/actualización del programa: 1. Actualización y adecuación del programa de acuerdo los cambios que se produzcan en la disciplina objeto de estudio. 2. Planes de mejora propuestos como consecuencia de las evaluaciones realizadas por los procedimientos establecidos en los puntos 2 y 3.

Sección 7 · Estudio económico

Ingeniería Médica - MedEng

Gastos

1.- Docencia

Número alumnos	20
-----------------------	----

Concepto	Importe	Horas	Subtotal
Teoría	70.00 €	310.00 h	21,700.00 €
Prácticas	50.00 €	194.25 h	9,712.50 €
Seminarios	50.00 €	41.00 h	2,050.00 €
Conferencias	150.00 €	2.00 h	300.00 €
Tutorías	15.00 €	54.00 h	810.00 €
Proyectos	0.00 €	0.00 h	0.00 €
Otros	15.00 €	58.00 h	870.00 €
Total docencia			35,442.50 €

2. Dirección/coordinación

Concepto	Importe
Dirección	1,000.00€
Coordinación	2,000.00 €
Total Dirección/Coordinación	3,000.00 €

3.- Desplazamiento y estancias de profesorado externo

Concepto	Importe
Medios de transporte	
Avión / Tren / Autobuses / Barco	0.00 €
Vehículo propio (0.19 €/km)	0.00 €
Alojamiento	
Nacional	0.00 €
Internacional	0.00 €
Manutención	
Nacional	0.00 €
Internacional	0.00 €
Otros	
	0.00 €
Total desplazamientos	0.00 €

4.- Material inventariable (deberá cumplimentar el impreso normalizado número 8)

Concepto	Importe
	0.00 €
Total inventariable	0.00 €

5.- Material fungible y bibliografía

Concepto	Importe
Material de oficina	0.00 €
Material de laboratorio	0.00 €
Reprografía	0.00 €
Bibliografía	0.00 €
Otros	
	0.00 €
Total fungible	0.00 €

6.- Publicidad /desarrollo web

6.a- Publicidad

Concepto	Importe
Publicidad según el modelo de la EIP (500 trípticos y 40 carteles)	
Publicidad estándar	0.00 €
Prensa	0.00 €

6.b- Desarrollo Web

Concepto	Importe
Carga inicial de contenidos para el desarrollo Web	1,500.00 €

6.c- Otros

Concepto	Importe
Otros	
	0.00 €

Total publicidad / desarrollo web	1,500.00 €
--	-------------------

7.- Personal de apoyo a la gestión

Concepto	Importe
Personal Universidad de Granada	
Compensación económica	0.00 €
Total personal	0.00 €

8.-Prácticas de alumnos

Concepto	Importe
Desplazamientos	0.00 €
Otros	0.00 €
Total prácticas de alumnos	0.00 €

10.- Otros gastos

Concepto	Importe
Actividades de inauguración y/o clausura	
Conferencias (máx. 2 conferencias por edición y 300.00 €/conf):	600.00 €
Atención social	0.00 €
Traducciones	0.00 €
Gastos asignados a los costes de primera edición de posgrado	400.00 €
Total otros gastos	1,000.00 €

Concepto	Importe
Imprevistos	0.00 €
Total gastos en seguros de alumnos (5.50 € * 20 Alumnos)	110.00 €

Total gastos	41,052.50 €
---------------------	--------------------

11.- Compensaciones a entidades o instituciones

Concepto	Importe
Universidad de Granada	10,263.13 €
Otras instituciones	0.00 €
Total compensación	10,263.13 €

Aportación al fondo de Becas de Posgrado de la UGR	
Concepto	Importe
Becas al 100%	2
Becas al 60.00 %	1
Aportación al fondo de becas de posgrado de la UGR	7,667.85 €

Total Gastos

Total Presupuesto	58,983.48 €
--------------------------	--------------------

Ingresos

12.1.- Subvenciones

Concepto	Importe
Formalizadas	
	0.00 €
Total subvenciones	0.00 €

12.2.- Precios públicos



Concepto	Importe
Importe por alumno/a	2,949.17 €
Total precios públicos	58,983.48 €
Total ingresos	58,983.48 €

Resumen

Total Gastos	58,983.48 €
Total ingresos	58,983.48 €
Diferencia	0.00 €