

5.1 Descripción del plan de estudios

El Grado en Ingeniería de la Salud se adscribe a la rama de conocimiento de Ingenierías y Arquitectura conforme a lo dispuesto en el Anexo I del *Real Decreto 1393/2007*.

De acuerdo con el artículo 12.2 del *Real Decreto 1393/2007*, el Plan de Estudios de Grado en Ingeniería de la Salud tiene un total de 240 créditos, distribuidos en cuatro cursos de 60 créditos. Cada curso se divide en dos semestres, en los que se incluyen formación teórica y práctica que el estudiante debe adquirir.

La planificación del título se estructura en módulos, materias y asignaturas. Se entiende por materia una unidad académica que incluye una o varias asignaturas, y como módulo una unidad académica que incluye una o varias materias que constituyen una unidad organizativa dentro del plan de estudios. Sin perjuicio de que la unidad administrativa de matrícula sea la asignatura, a la hora de plantear los módulos se ha utilizado, como criterio preferente para definir éstos, el tipo de materias o asignaturas contenidas en el mismo y que se han podido agrupar desde un punto de vista disciplinar, concibiendo el plan de estudios de tal manera que permite adquirir las competencias del título, conforme a lo expuesto en el *Real Decreto 1393/2007*.

Estructura de las enseñanzas.

La planificación de las asignaturas se ha estructurado en materias y asignaturas. En el siguiente cuadro se muestra la distribución por tipos de materias respecto a su número de créditos.

Tipo de materia	Créditos ECTS
Formación Básica	60
Obligatoria	150
Optatividad / Prácticas en Hospital/Empresa	12
Trabajo Fin de Grado	18
ECTS Totales	240

Tabla 1: Estructura del título

En lo que sigue, se considera como módulos del grado los siguientes:

1. Formación básica.
2. Formación obligatoria
3. Optatividad/ prácticas en Hospital/Empresa
4. Trabajo fin de grado.

El grado se compone de 150 créditos de asignaturas obligatorias. Debido a la transversalidad del título se van a presentar las asignaturas agrupadas en materias.

Módulo	Materia	Asignatura	Créditos
Formación básica	Matemáticas y Estadística	Álgebra y ecuaciones diferenciales	6
		Cálculo	6
		Bioestadística	6
	Física aplicada a la salud	Física aplicada a la salud I	6
		Física aplicada a la salud II	6

Módulo	Materia	Asignatura	Créditos
	Fundamentos de la ingeniería informática	Informática básica	6
		Fundamentos de programación	6
	Ciencias de la vida	Biología celular y genética	6
		Bioquímica estructural y metabólica	6
Bioética y Legislación	Fundamentos bioéticos, deontológicos y jurídicos de la Salud	6	
Formación obligatoria	Programación	Metodología de la programación	6
		Estructuras de datos y algoritmos	6
	Ingeniería del software	Ingeniería y gestión de proyectos software	9
	Sistemas de información	Bases de datos	6
		Web semántica y fuentes de datos biomédicas	6
	Sistemas Inteligentes aplicados a la salud	Sistemas inteligentes aplicados a salud	6
		Minería de datos clínicos y biológicos	6
		Big Data biomédica	3
		Procesamiento de imágenes biomédicas	6
	Administración y gestión clínica	Sistemas de Información y gestión Clínica	4.5
	Bioinformática	Bioinformática	6
		Programación avanzada en Bioinformática	3
	Genética y Salud	Genética molecular	6
		Biómicas	6
		Ingeniería genética y terapia génica	6
	Fundamentos de anatomía, fisiología y patología	Anatomía y fisiología	6
		Fisiopatología humana	6
		Prevención y terapéutica de precisión	3
	Electricidad	Fundamentos de electricidad en medicina	6
	Comunicaciones	Principios de las comunicaciones y redes	6
		Telemedicina	3
	Equípos electrónicos	Arquitectura de computadores	6
		Instrumentación y Señales biomédicas	6
		Ingeniería de control	3
		Electrónica	4.5
		Sistemas de ayuda a la discapacidad	3
	Mecánica y robótica	Robótica médica	6
		Diseño mecánico	6
Formación complementaria	Aplicaciones de la IA	Plataformas de inteligencia artificial en la salud	4
	Biomecánica	Biomecánica	4
	Necesidades del paciente	Vejez y discapacidad	4
	Medicina de precisión	Farmacología de precisión	4
		Medicina regenerativa y de precisión	4

Tabla 2: Módulos, materias y asignaturas

Conforme a lo dispuesto en el artículo 12.5 del *Real Decreto 1393/2007*, los 60 créditos de formación básica se imparten en la primera mitad del Plan de Estudios.

En las siguientes tablas de referencias cruzadas se detallan las competencias transversales, generales y específicas, en relación a cómo han sido descritas en el apartado 3. *Objetivos*, cubiertas en las diferentes materias y asignaturas:

	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9	CG10	CG11	CG12
Matemáticas y estadística	X	X	X		X						X	X			X	X	X
Física	X				X						X				X	X	
Fundamentos de la ingeniería informática	X	X									X						
Ciencias de la vida		X	X		X				X				X		X	X	
Bioética y legislación																	
Programación	X	X			X			X			X						
Ingeniería del software						X		X			X						
Sistemas de información			X		X			X	X	X						X	
Sistemas inteligentes aplicados a la salud											X				X	X	X
Gestión y organización clínica			X	X					X			X		X			X
Bioinformática		X	X		X				X				X			X	X
Genética y Salud	X	X		X				X				X		X	X		
Fundamentos de anatomía, fisiología y patología		X	X		X		X				X				X	X	
Electricidad					X	X	X	X			X	X	X	X	X		X
Comunicaciones					X	X	X	X	X		X	X			X		
Equípos electrónicos					X	X	X	X	X		X	X	X		X	X	X
Mecánica y robótica								X									X
Aplicaciones de la IA								X	X	X		X			X		X
Biomecánica								X									
Codificación y gestión																	
Medicina de precisión		X	X		X	X	X	X			X				X	X	
Prácticas en empresa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TFG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 3: Materias – Competencias básicas y generales

	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10	CT11	CT12	CT13	CT14	CT15	CT16	CT17	CT18	CT19	CT20	CT21		
Matemáticas y estadística	X						X	X	X				X	X									
Física aplicada a la salud	X		X				X		X				X	X									
Fundamentos de la ingeniería informática			X			X	X	X	X				X										
Ciencias de la vida	X	X	X		X	X			X			X	X									X	
Bioética y legislación	X		X			X	X	X					X	X								X	
Programación	X						X	X	X				X							X			
Ingeniería del software	X	X				X			X				X					X	X				
Sistemas de información	X				X		X	X	X				X	X						X			
Sistemas Inteligentes aplicados a la salud	X		X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X					X			
Gestión y organización clínica	X	X				X	X	X	X														
Bioinformática	X	X	X			X			X				X							X			
Genética y salud	X	X	X		X	X			X			X	X									X	
Fundamentos de anatomía, fisiología y patología	X	X	X		X	X		X				X	X			X						X	
Electricidad	X		X	X			X	X	X				X					X	X	X			
Comunicaciones	X						X	X					X	X									
Equípos electrónicos	X		X			X	X	X	X				X	X				X	X				
Mecánica y robótica	X						X	X												X			
Aplicaciones de la IA	X	X	X			X		X	X	X			X			X				X			
Biomecánica																							
Codificación y gestión																							
Medicina de precisión	X	X	X	X	X	X		X				X	X		X	X				X			
Prácticas en empresa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TFG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 4: Materias – Competencias Transversales

	CEC-B1	CEC-B2	CEC-B3	CEC-B4	CEC-B5	CEC-B6	CEC-B7	CEC-B8
Matemáticas y estadística	X							
Física		X						
Fundamentos de la ingeniería informática			X		X			
Ciencias de la vida				X			X	X
Bioética y legislación						X		

Tabla 5: Materias – Competencias específicas (Parte 1: Materias básicas)

	CEC-INF1	CEC-INF2	CEC-INF3	CEC-INF4	CEC-INF5	CEC-INF6	CEC-INF7	CEC-INF8	CEC-INF9	CEC-INF10	CEC-INF11	CEC-INF12	CEC-INF13
Programación	X			X	X	X	X						
Ingeniería del software	X	X					X						X
Sistemas de información											X		
Sistemas Inteligentes aplicados a la salud												X	
Administración y gestión clínica	X			X									
Comunicaciones										X			
Equípos electrónicos	X	X	X	X				X					
Aplicaciones de la IA				X			X						X
Prácticas en empresa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TFG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 6: Materias – Competencias específicas (Parte 2: competencias Ingeniería informática)

	CEC-IS1	CEC-IS2	CEC-IS3	CEC-IS4	CEC-IS5	CEC-IS6	CEC-IS7	CEC-IS8	CEC-IS9	CEC-IS10
Sistemas Inteligentes aplicados a la salud			X	X						X
Administración y gestión clínica	X	X								
Bioinformática						X	X	X	X	
Fundamentos de anatomía, fisiología y patología				X						
Comunicaciones		X								
Equípos electrónicos		X								
Aplicaciones de la IA	X					X				
Prácticas en empresa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TFG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 7: Materias – Competencias específicas (Parte 3: competencias Ingeniería y salud)

	CEC-S1	CEC-S2	CEC-S3	CEC-S4	CEC-S5	CEC-S6	CEC-S7	CEC-S8	CEC-S9
Sistemas de información					X				
Bioinformática									
Genética y Salud	X	X				X	X	X	
Fundamentos de anatomía, fisiología y patología			X	X	X				X
Medicina de precisión			X	X	X				X
Prácticas en empresa	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TFG	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 8: Materias – Competencias específicas (Parte 4: competencias salud)

	CEC-IND-1	CEC-IND-2	CEC-IND-3	CEC-IND-4	CEC-IND-5	CEC-IND-6	CEC-IND-7	CEC-IND-8	CEC-IND-9	CEC-IND-10	CEC-IND-11	CEC-IND-12	CEC-IND-13	CEC-IND-14	CEC-IND-15	CEC-IND-16
Electricidad	X	X														
Comunicaciones			X													
Equipos electrónicos				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Mecánica y robótica															X	X
Prácticas en empresa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TFG	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tabla 9: Materias – Competencias específicas (Parte 5: competencias ingeniería industrial)

Relación competencias específicas – asignatura más significativa

Asignaturas básicas.

Álgebra y ecuaciones diferenciales, Cálculo, Física aplicada a la salud I, Física aplicada a la salud II, Bioestadística, Informática básica, Fundamentos de programación, Bioquímica estructural y metabólica, Biología Celular y Genética, Fundamentos bioéticos, deontológicos y jurídicos de la Salud.

	CEC-B1	CEC-B2	CEC-B3	CEC-B4	CEC-B5	CEC-B6	CEC-B7	CEC-B8
Álgebra y ecuaciones diferenciales	X							
Cálculo	X							
Física aplicada a la salud I		X						
Física aplicada a la salud II		X						
Bioestadística	X							
Informática básica			X					
Fundamentos de programación					X			
Bioquímica estructural y metabólica				X				X
Biología Celular y Genética							X	
Fundamentos bioéticos, deontológicos y jurídicos de la Salud						X		

Tabla 10: Asignaturas básicas

Asignaturas obligatorias.

El grado se compone de 150 créditos de asignaturas obligatorias. Debido a la transversalidad del título se van a presentar las asignaturas agrupadas por sus competencias principales.

Asignaturas obligatorias grupo ingeniería informática.

Metodología de la programación, Ingeniería y gestión de proyectos software, Estructuras de datos y algoritmos, Arquitectura de computadores, Principios de las comunicaciones y redes, Sistemas Inteligentes aplicados a salud.

	CEC-INF1	CEC-INF2	CEC-INF3	CEC-INF4	CEC-INF5	CEC-INF6	CEC-INF7	CEC-INF8	CEC-INF9	CEC-INF10	CEC-INF11	CEC-INF12	CEC-INF13
Metodología de la programación	X			X			X						
Ingeniería y gestión de proyectos software	X	X	X										X
Estructuras de datos y algoritmos					X	X							
Arquitectura de computadores								X	X				
Principios de las comunicaciones y redes										X			
Sistemas Inteligentes aplicados a salud												X	

Tabla 11: Asignaturas obligatorias grupo ingeniería informática

Asignaturas obligatorias grupo Ingeniería y salud.

Sistemas de Información y gestión Clínica, Minería de datos clínicos y biológicos, Procesamiento de imágenes biomédicas, Web semántica y fuentes de datos biomédicas, Bioinformática, Programación avanzada en bioinformática.

	CEC-IS1	CEC-IS2	CEC-IS3	CEC-IS4	CEC-IS5	CEC-IS6	CEC-IS7	CEC-IS8	CEC-IS9	CEC-IS10
Sistemas de Información y gestión clínica	X	X								
Minería de datos clínicos y biológicos			X							
Procesamiento de imágenes biomédicas				X						
Web semántica y fuentes de datos biomédicas					X					
Bioinformática						X	X	X		
Programación avanzada en bioinformática								X	X	
Big Data biomédica										X

Tabla 12: Asignaturas obligatorias grupo Ingeniería y salud

Asignaturas obligatorias grupo salud

Genética Molecular, Anatomía y fisiología, Fisiopatología humana, Biómicas, Ingeniería genética y terapia génica.

	CEC-S1	CEC-S2	CEC-S3	CEC-S4	CEC-S5	CEC-S6	CEC-S7	CEC-S8	CEC-S9
Genética molecular	X	X							
Anatomía y fisiología			X	X					
Fisiopatología humana			X	X	X				
Biómicas						X			
Ingeniería genética y terapia génica							X	X	
Prevención y terapéutica de precisión									X

Tabla 13: Asignaturas obligatorias grupo salud

Asignaturas obligatorias grupo ingeniería industrial

Fundamentos de Electricidad en medicina, Electrónica, Diseño mecánico, arquitectura de computadores, Instrumentación y señales biomédicas, Ingeniería de control, Telemedicina, Robótica médica, Sistemas de ayuda a la discapacidad.

	CEC-IND1	CEC-IND2	CEC-IND3	CEC-IND4	CEC-IND5	CEC-IND6	CEC-IND7	CEC-IND8	CEC-IND9	CEC-IND10	CEC-IND11	CEC-IND12	CEC-IND13	CEC-IND14	CEC-IND15	CEC-IND16
Fundamentos de Electricidad en medicina	X	X														
Electrónica				X	X											
Diseño mecánico															X	
Arquitectura de computadores						X	X									
Instrumentación y Señales biomédicas			X				X	X	X							
Ingeniería de control												X	X	X		
Telemedicina										X						
Robótica médica																X
Sistemas de ayuda a la discapacidad									X	X	X					

Tabla 14: Asignaturas obligatorias grupo ingeniería industrial

La distribución de los créditos ECTS en los distintos cursos, queda de la siguiente forma:

Curso	Formación Básica	Obligatorios	Optativas	Trabajo fin de Grado	Total
1º	54	6			60
2º	6	54			60
3º		60			60
4º		30	12	18	60
	60	150	12	18	240

La estructura de las enseñanzas con arreglo a la secuencia ordenada temporalmente por cursos y semestres (información destinada especialmente al alumno) es la siguiente:

	Semestre	Asignatura	Tipo	ECTS	Semestre	Asignatura	Tipo	ECTS
Curso 1º	1º	Biología celular y Genética	FB	6	2º	Bioquímica estructural y metabólica	FB	6
	1º	Anatomía y fisiología	OB	6	2º	Fundamentos bioéticos, deontológicos y jurídicos de la Salud	FB	6
	1º	Informática básica	FB	6	2º	Fundamentos de Programación	FB	6
	1º	Álgebra y ecuaciones diferenciales	FB	6	2º	Cálculo	FB	6
	1º	Física aplicada a la salud I	FB	6	2º	Física aplicada a la salud II	FB	6
Curso 2º	3º	Genética molecular	OB	6	4º	Fisiopatología humana	OB	6
	3º	Bioestadística	FB	6	4º	Sistemas de información y gestión clínica	OB	4.5
	3º	Metodología de la programación	OB	6	4º	Estructuras de datos y algoritmos	OB	6
	3º	Bases de datos	OB	6	4º	Ingeniería y gestión de proyectos software	OB	9
	3º	Fundamentos de electricidad en medicina	OB	6	4º	Electrónica	OB	4.5
Curso 3º	5º	Ingeniería genética y terapia génica	OB	6	6º	Bioinformática	OB	6
	5º	Sistemas inteligentes aplicados a la salud	OB	6	6º	Web semántica y fuentes de datos biomédicas	OB	6
	5º	Diseño mecánico	OB	6	6º	Minería de datos clínicos y biológicos	OB	6
	5º	Principio de las comunicaciones y redes	OB	6	6º	Instrumentación u señales biomédicas	OB	6
	5º	Arquitectura de computadores	OB	6	6º	Ingeniería de control	OB	3
6º					Telemedicina	OB	3	
Curso 4º	7º	Biómicas	OB	6	8º	Optativa 1	OP	4
	7º	Prevención y terapéutica de precisión	OB	3	8º	Optativa 2	OP	4
	7º	Procesamiento de imágenes biomédicas	OB	6	8º	Optativa 3	OP	4
	7º	Programación avanzada en bioinformática	OB	3	8º	Trabajo Fin de Grado	OB	18

	Semestre	Asignatura	Tipo	ECTS	Semestre	Asignatura	Tipo	ECTS
	7º	Big Data biomédica	OB	3				
	7º	Robótica médica	OB	6				
	7º	Sistemas de ayuda a la discapacidad	OB	3				

Leyenda: FB = Formación Básica, OB = Obligatoria, OP = Optativa

Las optativas ofertadas en el cuarto curso son todas de 4 ECTS, salvo las prácticas en hospital / empresa que tienen 12 ECTS y que se podrán cursar en el segundo semestre. El resto de asignaturas optativas se planifican temporalmente de la siguiente forma:

Semestre	Asignatura Optativa
8º	Farmacología de precisión
8º	Medicina regenerativa y de precisión
8º	Vejez y discapacidad
8º	Plataformas de inteligencia artificial en la salud
8º	Biomecánica
8º	Prácticas en Empresa (12 ECTS)

El coeficiente entre optatividad ofertada y optatividad a cursar, es el resultado del cociente entre 20 créditos / 12 créditos, con un valor de 1.6 dentro de los valores recomendados por la Universidad de Burgos.

Igualmente los estudiantes podrán obtener un reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, así como otras que pudieran derivarse de acuerdos específicos de la Universidad de Burgos con Instituciones Empresariales o Servicios de la propia Universidad, hasta un máximo de 6 créditos, que se contabilizarán como créditos optativos, tal y como establece el R.D. 1393/2007. Las actividades objeto de reconocimiento y los términos en los que se lleva a cabo se encuentran recogidos en la Normativa de reconocimiento de créditos por la realización de actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, aprobada por Consejo de Gobierno de la Universidad de Burgos el 15 de junio de 2010.

Para poder matricularse de Prácticas tuteladas en empresas, el alumno deberá disponer de una oferta de prácticas firmada por la empresa y aceptada por la Dirección del Centro. Dado que la carga académica asociada a las prácticas es de 12 ECTS, el periodo de prácticas acordado debe implicar al menos 300 horas de trabajo del alumno.

Las prácticas en hospital/empresas se podrán iniciar una vez superados 168 ECTS de formación básica y obligatoria.

Para realizar la matrícula del Trabajo Fin de Grado se deberán cumplir los requisitos establecidos para esta matrícula en el reglamento en vigor sobre Trabajos Fin de Grado de la Escuela Politécnica Superior.

En el momento de la presentación del Trabajo Fin de Grado, al alumno deberá tener superados todos los demás créditos necesarios para el título de grado, esto es, 222 ECTS. Para alumnos de

instituciones extranjeras se permite su presentación y calificación si se ha permitido la matrícula por parte de su institución de origen.

Para facilitar la realización del Trabajo Fin de Grado, se podrá solicitar la movilidad de esta asignatura dentro de los dos últimos semestres, siempre que no se superen los 30 ECTS por semestre.

El sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional se regula en el *Real Decreto* 1125/2003, de 5 de septiembre, en cuyo artículo 5 establece, entre otras cuestiones:

- Para obtener los créditos correspondientes a una materia es requisito superar los exámenes o pruebas de evaluación correspondientes.
- El nivel de aprendizaje conseguido por los estudiantes se expresará con calificaciones numéricas que se reflejarán en su expediente académico.
- La calificación de cada una de las asignaturas (o materias) del plan de estudios se expresará en una escala numérica de 0 a 10, con un decimal, a la que se podrá añadir su calificación cualitativa:
 - 0-4,9: Suspenso (SS).
 - 5,0-6,9: Aprobado (AP).
 - 7,0-8,9: Notable (NT).
 - 9,0-10: Sobresaliente (SB).

Los créditos obtenidos por reconocimiento de créditos correspondientes a actividades formativas no integradas en el plan de estudios no serán calificados numéricamente ni se valorarán a efectos de cómputo de la media del expediente académico. Se podrá calificar con «Matrícula de Honor» como máximo al 5% de los alumnos matriculados en esa asignatura. La puntuación mínima para esta calificación será 9.0.

En el Manual del Sistema Interno de Garantía de Calidad de la EPS, en su procedimiento PC04 - PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE LA ENSEÑANZA, se señalan los siguientes agentes con funciones dentro de la coordinación docente del título:

1. Junta de Centro: aprobar horarios y calendarios académicos del centro.
2. Equipo de Dirección, Comisión de Título y Departamento: elaborar el Plan de Ordenación Docente y coordinar los programas de las asignaturas de los títulos de grado y posgrado bajo su responsabilidad.
3. Comisión de Garantía de Calidad (CGC): controlar el correcto desarrollo de las enseñanzas, recoger los indicadores y rendir cuentas.
4. Equipo de Dirección, Servicios centrales de la UBU y Servicios del Centro: facilitar la difusión de toda la información relativa a la planificación docente.
5. Comisión de Título: evitar vacíos o duplicidades en los programas de las asignaturas.
6. Vicerrectorados de Ordenación Académica y Espacio Europeo de Estudiantes, Empleo y Extensión Universitaria y de Profesorado: gestionar la centralización de la información y el contenido de las guías docentes y del Plan de Ordenación Docente.

Con el fin de garantizar una correcta coordinación entre las diferentes asignaturas y materias relacionadas, se establecen los siguientes mecanismos:

- En cada asignatura se nombrará un coordinador responsable de la misma. Es el profesor encargado de coordinar los aspectos docentes generales implicados en la impartición de

dicha asignatura, y en su caso, resolver las dudas y discrepancias que puedan plantear los restantes profesores.

- El coordinador de la comisión de Máster informa a la Comisión de Garantía de Calidad del Centro sobre el desarrollo actual de la titulación, elaborando los informes necesarios.

Procedimientos para la organización de la movilidad.

La Unión Europea (UE) promueve la cooperación interuniversitaria como un medio de mejorar la calidad de la educación, en beneficio de los estudiantes y de las instituciones de enseñanza superior. Ya desde el año 1987 y en desarrollo del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea y, en particular, de sus artículos 126 y 127, la Unión Europea establece a tal fin el programa de movilidad SOCRATES-ERASMUS que facilita el intercambio de estudiantes entre instituciones de enseñanza superior de los distintos países del ámbito de la propia UE. La experiencia acumulada desde entonces ha permitido la movilidad de unos doscientos mil universitarios, habiéndose desarrollado procedimientos técnicos que simplifican y sistematizan la actividad de intercambio, haciéndola más ágil en sus distintas fases. La sistematización de los mecanismos técnicos de intercambio ha disminuido la lógica incertidumbre que acompaña al cambio de institución, de calendario escolar, programas, reconocimientos académicos, etc., propiciando el que éstos sean cada vez más atractivos y numerosos.

El sistema de transferencia de créditos europeos o ECTS ha facilitado y simplificado los reconocimientos académicos dentro de los programas de movilidad internacional, y con la puesta en marcha de los nuevos planes adaptados al EEES, se aplicará del mismo modo a la movilidad nacional.

Actualmente, ya se está utilizando el sistema ECTS como método más simple de reconocimiento en la movilidad estudiantil, en lugar del sistema de convalidaciones. En los actuales programas europeos, la movilidad de los estudiantes aporta un valor añadido a su formación, que va más allá de la calidad o cualidad de los contenidos específicos cursados respecto de los que podrían haber realizado en la universidad de origen. Desde el centro de origen se pretende potenciar el intercambio de estudiantes con otras Universidades nacionales y extranjeras.

La EPS a través del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la UBU, dispone de un procedimiento para la gestión y revisión de la movilidad de los estudiantes, como se describe en el apartado 9 de esta memoria. El objeto de este procedimiento es establecer cómo la EPS garantiza y mejora la calidad de las estancias de sus alumnos para realizar estudios o prácticas fuera de la propia Universidad, así como de aquellas estancias de alumnos de otros centros en la EPS.

El servicio responsable del programa de movilidad de la Universidad de Burgos (Servicio de Relaciones Internacionales) será el encargado de gestionar los convenios, pero siempre a propuesta y con el apoyo y supervisión de cada Centro. La Escuela Politécnica Superior tiene designados coordinadores de titulación para programas internacionales, uno para cada una de las titulaciones de la EPS.

En lo relativo a la movilidad saliente puede contemplarse lo anteriormente indicado. Sin embargo, en lo referente a la movilidad de estudiantes recibidos no hay diferencia, ya que los estudiantes que se reciben se adscriben a un centro y seleccionan para matricularse las materias que más se adecuan

al programa de estudios que tienen en su universidad de origen, sin distinguir si cada materia pertenece a las titulaciones impartidas en la Escuela Politécnica Superior.

Los servicios responsables del programa de movilidad del Centro y de la Universidad, preparan el material para informar y difundir el funcionamiento y organización del programa de movilidad, siendo esta última la responsable de publicar la convocatoria de movilidad, haciéndola llegar a todos los estudiantes del centro.

La comprobación y revisión de los expedientes de los alumnos que solicitan la movilidad es responsabilidad del Servicio de Relaciones Internacionales (SRI). Una vez realizadas las pruebas de idioma pertinentes, la selección de los estudiantes y asignación a la Universidad de Burgos correrá a cargo de la comisión encargada de la movilidad internacional teniendo en cuenta criterios y procedimientos claramente establecidos. Finalmente el SRI hará la publicación definitiva de los seleccionados y enviará las cartas de concesión.

Los servicios responsables de la Universidad y del Centro gestionarán todos los trámites para que el estudiante se incorpore a la universidad de destino, elaborando un Contrato de estudios, por el que se le reconocerán de forma automática los créditos realizados en la Universidad en la que se curse la estancia.

El Servicio de Relaciones Internacionales también es el responsable del programa para los estudiantes de acogida. Elaborará y enviará información previa a la llegada y realizará las cartas de admisión, reservas de alojamiento, registros en bases de datos y gestión de la documentación de la universidad de procedencia. Se encargarán de la acogida de los estudiantes, información y orientación, y finalmente de su matriculación por el Servicio de Gestión Académica.

Para la Escuela Politécnica Superior en las titulaciones de Grado en Ingeniería Informática y estudios de doctorado, se han establecido convenios con un gran número de Universidades, debido a la similitud entre titulaciones, esta lista puede ser el inicio de un listado propio para Grado en Ingeniería de la Salud. La lista es la siguiente:

- Alemania – Gummersbach Hochschule Koln <http://www.fh-koeln.de>
- Alemania – Hochschule Fur Angewndte Wissenchaten Hamburg <http://www.haw-hamburg.de>
- Finlandia – Turku University of Applied Sciences <http://www.tuas.fi>
- Francia – Bordeaux – Ecole Nationale Superieure D’Electronique et de Radioelectricite de Bordeaux – <http://www.enseirb.fr>
- Francia – Brest – Universite de Bretagne Occidentale, <http://www.univ-brest.fr>
- Francia – Lyon – Universite Claude Bernard Lyon, <http://www.univ-lyon1.fr>
- Francia – Metz- Université de Lorraine-Metz, <http://www.univ-lorraine.fr>
- Francia – París – Université de Paris13 (Paris-Nord) , <http://www.univ-paris13.fr>
- Francia – Tours – Université Françoise Rabelais, <http://www.univ-tours.fr>
- Italia – Camerino – Università Degli Studi di Camerino, <http://www.unicam.it>

- Italia – Venecia – Università Ca’foscari di Venezia, <http://www.unive.it>
- Polonia – Gliwice – Silesian University of Technology, <http://www.polsl.pl>
- Polonia – Warsaw – Politechnika Warszawska, <https://www.pw.edu.pl>
- Polonia – Wrocław – Politechnika Wroclawska, <http://www.pwr.wroc.pl>
- Portugal – Coimbra – Instituto Politécnico de Coimbra, <http://www.ipc.pt>
- República Checa – Praga – Czech Technical University of Prague , <https://www.cvut.cz/>
- Rumanía – Timisoara – West University of Timisoara, <http://www.uvt.ro>

Adicionalmente, existen convenios con centros educativos fuera del ámbito europeo en los que los alumnos de las titulaciones de informática también pueden realizar estancias. Su listado se detalla a continuación:

- University of West Florida (EEUU)
- Instituto Tecnológico de Monterrey, San Luis Potosí (México)
- Université du Québec á Chicoutimi (Canadá)
- Millersville University of Pennsylvania (EEUU)
- North Dakota State University (EEUU)

El equipo de Dirección nombrará un Coordinador de Movilidad del Centro que será el responsable de los programas de movilidad y de promover actividades para fomentar la participación de los estudiantes en este tipo de programas. Asimismo, será el encargado de proponer los tutores a los alumnos participantes en los diferentes programas de movilidad.

Concluyendo, el número de Universidades y el prestigio de las mismas, con las que se han establecido convenios de movilidad, tanto internacional como nacional, es muy adecuado para la titulación de Grado en Ingeniería de la Salud.

5.2. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates
Tutorías
Clases teóricas
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio
Trabajo en el hospital / empresa

5.3. METODOLOGÍAS DOCENTES

La Universidad de Burgos apuesta por las metodologías docentes activas apoyadas en el uso de las nuevas tecnologías

El Instituto de Formación e Innovación¹ desarrolla acciones formativas para el profesorado que propician la mejora continua de las competencias docentes de los profesores. Dentro de dicha oferta formativa figura un programa de formación inicial del profesorado novel².

El profesorado que imparte en la titulación se ha formado y se forma de manera continua en aspectos relacionados con la adaptación del proceso de enseñanza-aprendizaje a las nuevas metodologías docentes y de evaluación de las competencias que la actual educación superior exige.

Clases magistrales/expositivas
Resolución de casos prácticos y discusión dirigida
Resolución de casos de forma interactiva
Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios
Prácticas de laboratorio
Tutorías
Seminarios y foros de debate
Revisión y asesoramiento en la elaboración de trabajos
Estudio de conceptos teóricos
Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo
Resolución no presencial de cuestionarios propuestos en la red

1.4. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Los sistemas de evaluación de cada una de las asignaturas se ajustarán en cada momento a la normativa vigente de la Universidad de Burgos en materia de evaluación: Reglamento de Evaluación y Modificaciones al mismo³

Los sistemas de evaluación serán públicos a lo largo de la implantación del Grado a través de la publicación de las guías docentes de las asignaturas que seguirán la normativa señalada en el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos.

Memoria justificativa final
Participación en tutorías
Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.

¹ <http://www.ubu.es/instituto-de-formacion-e-innovacion-educativa-ifie>

² <http://www.ubu.es/instituto-de-formacion-e-innovacion-educativa-ifie/informacion-general/reglamento-y-normativa-planes-formacion-profesorado/plan-de-formacion-del-profesorado-novel-pfpn>

³ <http://www.ubu.es/vicerrectorado-de-ordenacion-academica-y-calidad/normativa-de-ordenacion-academica-y-calidad/normativa-propia-de-la-universidad-de-burgos-en-materia-de-ordenacion-academica/sobre>

Informe de seguimiento intermedio
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico
Análisis del problema
Diseño de la solución
Desarrollo de la solución
Presentación del trabajo

5.5. MÓDULOS, MATERIAS, ASIGNATURAS

El cuadro de resumen de módulos, materias y asignaturas se muestra en la tabla 2.

CUMPLIMENTAR PARA CADA UNA DE LAS ASIGNATURAS:

ASIGNATURA: Álgebra y ecuaciones diferenciales	
CARÁCTER	Básica
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	RAMA: Ingeniería Arquitectura MATERIA BÁSICA: Matemáticas
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	1
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Cálculo	
CARÁCTER	Básica
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	RAMA: Ingeniería Arquitectura MATERIA BÁSICA: Matemáticas
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	2
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Bioestadística	
CARÁCTER	Básica
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	RAMA: Ingeniería Arquitectura MATERIA BÁSICA: Matemáticas
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	3
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	

ASIGNATURA: Física aplicada a la salud I	
CARÁCTER	Básica
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	RAMA: Ingeniería Arquitectura MATERIA BÁSICA: Matemáticas
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	1
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Física aplicada a la salud I	
CARÁCTER	Básica
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	RAMA: Ingeniería Arquitectura MATERIA BÁSICA: Física
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	1
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Física II	
CARÁCTER	Básica
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	RAMA: Ingeniería Arquitectura MATERIA BÁSICA: Física
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	2
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Informática Básica	
CARÁCTER	Básica
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	RAMA: Ingeniería Arquitectura MATERIA BÁSICA: Informática
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	1
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Fundamentos de programación	
CARÁCTER	Básica
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	RAMA: Ingeniería Arquitectura MATERIA BÁSICA: Informática
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	2
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Fundamentos bioéticos, deontológicos y jurídicos de la Salud	
CARÁCTER	Básica
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	RAMA: Ingeniería Arquitectura MATERIA BÁSICA: Empresa
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	2
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Biología Celular y Genética	
CARÁCTER	Básica
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	RAMA: Ciencias de la salud MATERIA BÁSICA: Bioquímica
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	1
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Bioquímica estructural y metabólica	
CARÁCTER	Básica
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	RAMA: Ciencias de la salud MATERIA BÁSICA: Bioquímica
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	1
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Anatomía y Fisiología	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	1
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Fisiopatología Humana	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	4
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Genética Molecular	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	3
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Metodología de la programación	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	3
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Bases de datos	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	3
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Fundamentos de electricidad en medicina	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	3
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Estructuras de datos y algoritmos	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	4
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Sistemas de Información y gestión Clínica	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	4.5
SEMESTRE (de 1º a 8º)	4
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Electrónica	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	4.5
SEMESTRE (de 1º a 8º)	4
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Ingeniería y gestión de proyectos software	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	9
SEMESTRE (de 1º a 8º)	4
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Ingeniería genética y terapia génica	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	5
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Sistemas inteligentes aplicados a la salud	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	5
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Diseño Mecánico	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	5
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Principio de las comunicaciones y redes	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	5
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Arquitectura de computadores	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	5
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Bioinformática	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	6
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Web semántica y fuentes de datos biomédicas	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	6
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Minería de datos clínicos o biológicos	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	6
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Instrumentación y señales biomédicas	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	6
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Ingeniería de control	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	3
SEMESTRE (de 1º a 8º)	6
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Telemedicina	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	3
SEMESTRE (de 1º a 8º)	6
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Biómicas	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	7
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Procesamiento de imágenes biomédicas	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	7
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Robótica médica	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	6
SEMESTRE (de 1º a 8º)	7
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Prevención y terapéutica de precisión	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	3
SEMESTRE (de 1º a 8º)	7
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Programación avanzada en bioinformática	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	3
SEMESTRE (de 1º a 8º)	7
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Big Data Biomédica	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	3
SEMESTRE (de 1º a 8º)	7
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Sistemas de ayuda a la discapacidad	
CARÁCTER	Obligatoria
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	3
SEMESTRE (de 1º a 8º)	7
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Farmacología de precisión	
CARÁCTER	Optativa
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	4
SEMESTRE (de 1º a 8º)	8
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Medicina regenerativa y de precisión	
CARÁCTER	Optativa
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	4
SEMESTRE (de 1º a 8º)	8
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Vejez y discapacidad	
CARÁCTER	Optativa
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	4
SEMESTRE (de 1º a 8º)	8
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Biomecánica	
CARÁCTER	Optativa
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	4
SEMESTRE (de 1º a 8º)	8
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Plataformas de Inteligencia Artificial en la salud	
CARÁCTER	Optativa
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	4
SEMESTRE (de 1º a 8º)	8
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Prácticas en hospital / empresa	
CARÁCTER	Optativa
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	12
SEMESTRE (de 1º a 8º)	8
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

ASIGNATURA: Trabajo Fin de Grado	
CARÁCTER	Trabajo Fin de Grado
RAMA DE CONOCIMIENTO Y MATERIA BÁSICA	
Nº CRÉDITOS	18
SEMESTRE (de 1º a 8º)	8
LENGUA/S DE IMPARTICIÓN	Castellano

Una por cada materia

MATERIA: Matemáticas y Estadística
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p><u>Álgebra y ecuaciones diferenciales</u> Resolver ejercicios de matrices y determinantes. Determinar cuándo un sistema de ecuaciones tiene solución y en su caso calcular sus soluciones. Saber trabajar correctamente con vectores y conceptos relacionados con la teoría de aplicaciones lineales. Determinar cuándo una matriz es diagonalizable y en su caso diagonalizarla. Conocer la noción de espacio euclídeo. Saber utilizar los conceptos básicos de la geometría métrica del plano y del espacio para resolver problemas geométricos.</p> <p><u>Cálculo</u> Adquirir los conocimientos básicos de cálculo en una y varias variables para poder comprender la asignatura de cálculo, así como la interacción con las restantes materias.</p> <p><u>Bioestadística</u> Adquirir los conceptos estadísticos relacionados con la epidemiología y la demografía. Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las tecnologías y fuentes de información clínica y biomédica, para obtener, organizar, interpretar y comunicar información clínica, científica y sanitaria. Conocer los conceptos básicos de bioestadística y su aplicación a las ciencias médicas. Ser capaz de diseñar y realizar estudios estadísticos sencillos utilizando programas informáticos e interpretar los resultados. Entender e interpretar los datos estadísticos en la literatura médica. Comprender e interpretar críticamente textos científicos. Conocer los principios del método científico, la investigación biomédica y el ensayo clínico. Conocer y manejar los principios de la medicina basada en la (mejor) evidencia. Realizar una exposición en público, oral y escrita, de trabajos científicos y/o informes profesionales.</p>
CONTENIDOS
<p><u>Álgebra y ecuaciones diferenciales</u> Sistemas de Ecuaciones. Matrices y Determinantes. Espacios vectoriales y Aplicaciones lineales. Valores y vectores propios. Diagonalización. Introducción al estudio de las ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales lineales. Sistemas de ecuaciones diferenciales.</p> <p><u>Cálculo</u> Número real. Numeros complejo. Funciones reales de variable real, límites. Continuidad y derivabilidad. Representación gráfica de funciones. Integración indefinida. Integral definida, integrales impropias. Sucesiones de números reales, series numéricas. Desarrollo de Taylor, series de potencias. Introducción a la interpolación. Derivación y</p>

cuadratura numéricas. Funciones de varias variables, límites. Continuidad y derivabilidad. Integrales múltiples. Introducción a las ecuaciones diferenciales.

Bioestadística

Planteamiento de una investigación: anatomía y fisiología de la investigación. Métodos de muestreo. Métodos de recolección de datos. Variables y Escalas de Medida. Análisis descriptivo y gráfico de datos cuantitativos. Medidas de tendencia central. Medidas de dispersión. Representaciones gráficas. Análisis inferencial. Modelos continuos. Hipótesis de trabajo e hipótesis estadísticas. Estimación. Contraste de hipótesis. Análisis de la Varianza. Regresión lineal y múltiple. Correlación. Otros modelos de interés. Tablas de contingencia. Estadística aplicada a pruebas diagnósticas. Nociones de epidemiología y de demografía.

OBSERVACIONES (en su caso)

COMPETENCIAS (indicar los códigos)

BÁSICAS Y GENERALES

CB1, CB2, CB3, CB5

CG6, CG7, CG10, CG11, CG12

TRANSVERSALES (en su caso)

CT1, CT7, CT8, CT9, CT13, CT14

ESPECÍFICAS

CEC-B1

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	280	10
Tutorías	12	50
Clases teóricas	72	100
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	70	70
Actividades de evaluación	16	50

METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)

Clases magistrales/expositivas
 Prácticas de laboratorio
 Seminarios y foros de debate
 Resolución de casos prácticos y discusión dirigida
 Tutorías
 Revisión y asesoramiento en la elaboración de trabajos
 Resolución de casos de forma interactiva
 Estudio de conceptos teóricos
 Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios
 Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo
 Resolución no presencial de cuestionarios propuestos en la red

SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	30	40

MATERIA: Física aplicada a la salud	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
1.	<p>Se espera que el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asimile y comprenda los conceptos básicos de la Física, específicamente los relacionados con el movimiento, la energía, los fenómenos electromagnéticos y los relacionados con la estructura de la materia. • Adquiera capacidad para establecer relaciones de los conceptos citados entre sí, así como su aplicación práctica al ámbito de la Ingeniería de la Salud. • Entienda que los sistemas biológicos obedecen las leyes generales de la Física y conozca algunas consecuencias relevantes de este hecho. • Se pueda enfrentar con éxito a materias específicas de la titulación que estén fundamentadas en la Física.
CONTENIDOS	
Cinemática, Dinámica, Fluidos, Termología, Electromagnetismo, Electrónica, Óptica, Física Moderna. Ondas.	
OBSERVACIONES (en su caso)	
COMPETENCIAS (indicar los códigos)	
BÁSICAS Y GENERALES	
CB1, CB5, CG6, CG10, CG11	
TRANSVERSALES (en su caso)	
CT1, CT3, CT7, CT9, CT13, CT14	
ESPECÍFICAS	
CEC-B2	
ACTIVIDADES FORMATIVAS	

ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	108	40%
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	84	30%
Clases Prácticas. Prácticas de laboratorio	48	45%
Tutorías	12	30%
Actividades de evaluación	48	30%
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
Clases magistrales/expositivas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resolución de casos prácticos y discusión dirigida ▪ Resolución de casos de forma interactiva ▪ Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios ▪ Prácticas de laboratorio ▪ Tutorías ▪ Seminarios y foros de debate 		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
• Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	30%	40%
• Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	30%	40%
• Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20%	30%

MATERIA: Fundamentos de la ingeniería informática
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<u>Informática Básica</u> Conocer los hitos principales de la historia de la informática Redactar documentos en base a plantillas de estilos. Conceptos básicos de algoritmos. Gestión y búsqueda de información en un ordenador y una red de ordenadores Conceptos básicos de representación e intercambio de datos.
<u>Fundamentos de programación</u> Realizar programas mediante el paradigma de la Programación Estructurada

Realizar programas robustos Implementar algoritmos		
CONTENIDOS		
<u>Fundamentos de programación</u> Fundamentos básicos del paradigma de programación estructurada. Fundamentos básicos de programación robusta. Conocimiento de bases algorítmicas, tipos de datos utilizadas en la programación		
<u>Informática Básica</u> Historia de la informática Uso y programación de computadores, sistemas operativos o redes. Tratamiento automático de la información Introducción a la máquina de Turing Teoría de información		
OBSERVACIONES (en su caso)		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
CB1, CB2, CG6		
TRANSVERSALES (en su caso)		
CT3, CT6, CT7, CT8, CT9, CT13		
ESPECÍFICAS		
CEC-B3, CEC-B5		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	108	40
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	92	40
Tutorías	2	100
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y recensiones. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	78	27
Actividades de evaluación	20	25
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clases magistrales/expositivas ▪ Resolución de casos prácticos y discusión dirigida ▪ Resolución de casos de forma interactiva ▪ Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios ▪ Prácticas de laboratorio ▪ Tutorías ▪ Seminarios y foros de debate 		

SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40

MATERIA: Ciencias de la vida		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>R.1. Integrar los aspectos moleculares, bioquímicos y genéticos de la organización y función celular.</p> <p>R.2. Conocer las rutas del metabolismo intermediario y su regulación.</p> <p>R.3. Demostrar habilidades en el trabajo experimental de un laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular.</p>		
CONTENIDOS		
<p><u>Biología celular y genética</u> Biología Celular. Organización interna de la célula. Superficie celular. Adhesión celular. Ciclo celular. Mitosis y Meiosis. Genética humana. Ácidos nucleicos y herencia. Transmisiones genéticas. Genes y cromosomas.</p> <p><u>Bioquímica estructural y metabólica</u> Biomoléculas. Estructura y función de las proteínas. Métodos experimentales para el estudio de proteínas. Enzimología. Introducción al metabolismo. Principios de Bioenergética. Metabolismo intermediario. Regulación de las rutas metabólicas.</p>		
OBSERVACIONES (en su caso)		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
CB2, CB3, CB5 CG4, CG8, CG10, CG11		
TRANSVERSALES (en su caso)		
CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT9, CT12, CT13, CT21		
ESPECÍFICAS		
CEC-B4, CEC-B7, CEC-B8		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases Teóricas	51	100
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	51	100
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	192	0
Pruebas de evaluación	6	100
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
Clases magistrales/expositivas Prácticas de laboratorio		

Seminarios y foros de debate Resolución de casos prácticos y discusión dirigida Tutorías Revisión y asesoramiento en la elaboración de trabajos Resolución de casos de forma interactiva Estudio de conceptos teóricos Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo Resolución no presencial de cuestionarios propuestos en la red		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	30	40

MATERIA: Bioética y legislación
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
Introducir al alumno en los conceptos jurídicos, deontológicos, dilemas morales y principios de ética relacionados con los campos de la ingeniería y la salud. Proporcionar una visión general cómo dentro del mundo de la informática existe un código de conducta que protege derechos y regula obligaciones. Conocer la diversa tipología de Delitos TIC-Salud y conocer el escenario de la privacidad y seguridad en lo que a uso de la tecnología informática se refiere. Ver el concepto de código Deontológico y que el alumno tome conciencia de la importancia de la Ética en su profesión.
CONTENIDOS
Conceptos éticos. El comportamiento moral en la profesión de Ingeniería de la Salud. Responsabilidades en el uso de robots y uso de inteligencia artificial para tomar decisiones clínicas. Delitos Informáticos. Conceptos morales y principios deontológicos de Ingeniería de la Salud. Privacidad y seguridad en las TIC desde la perspectiva de los principios deontológicos. Cambios emergentes provocados por la evolución de las TIC en el uso de datos, distribución y aplicación. Confidencialidad de la información sanitaria: aspectos informáticos. Protección de datos: grabación y difusión. Introducción al Derecho. Regulación comercial. Protección de datos Propiedad intelectual

Delitos informáticos Ley de autonomía del paciente, el RD de utilización de muestras para investigación biomédica y el de ensayos clínicos, investigación biomédica y nuevas terapias (células madre, medicina regenerativa...)		
OBSERVACIONES (en su caso)		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
CG6, CG8, CG9 ,CG11		
TRANSVERSALES (en su caso)		
CT1 , CT3 , CT6 , CT7 ,CT8 , CT13 , CT14, CT21		
ESPECÍFICAS		
CEC-B6		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas.	24	100
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	24	100
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	92	0
Tutorías	8	50
Actividades de evaluación	2	100
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.	0	10
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40

MATERIA: ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN CLÍNICA		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>Conocer los principales conceptos sobre sistemas de gestión de la información, en especial aquellos asociados a la gestión de datos clínicos.</p> <p>Conocer las arquitecturas y tecnologías más usadas en el diseño e implementación de sistemas de información.</p> <p>Conocimiento de notaciones y estándares para el modelado de procesos de negocio.</p> <p>Conocimiento de los sistemas de información hospitalaria (HIS), y conceptos sobre su diseño, gestión y administración.</p>		
CONTENIDOS		
<p>Sistemas de información integrados</p> <p>Arquitectura y tecnologías en los sistemas de información</p> <p>Business Process Model and Notation (BPMN)</p> <p>Sistemas de información hospitalaria (HIS)</p> <p>Business Intelligence en la gestión hospitalaria</p> <p>Seguridad en la información clínica</p>		
OBSERVACIONES (en su caso)		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
CB3; CB4; CG4; CG7; CG9; CG12		
TRANSVERSALES (en su caso)		
CT1; CT2; CT6; CT7; CT8; CT9;		
ESPECÍFICAS		
CEC-INF1; CEC-INF4; CEC-IS1; CEC-IS2		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y recensiones. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	15	20
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates	13.5	19
Tutorías	3	33

Clases teóricas	33	50
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	48	42

METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)

Clases magistrales/expositivas
 Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios
 Prácticas de laboratorio
 Tutorías
 Seminarios y foros de debate
 Revisión y asesoramiento en la elaboración de trabajos
 Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo
 Resolución no presencial de cuestionarios propuestos en la red

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.	15	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	15	40
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia.	15	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	15	40
Proyecto final	20	30

MATERIA: Genética y Salud

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

R.1. Comprender las bases de la expresión génica y tener una visión integrada de su regulación.

R.4. Comprender los conocimientos básicos de Genética Molecular e Ingeniería Genética y su aplicación en el tratamiento de enfermedades.

R.5. Comprender la potencialidad de las aplicaciones de la información genómica, transcriptómica, proteómica y metabolómica para ciencias de la salud.

R.6. Demostrar habilidades en el trabajo experimental de un laboratorio de Bioquímica y Biología Molecular.

CONTENIDOS

Genética molecular

Organización del genoma eucariota. Transmisión de la información genética. Control de la expresión genética. Epigenética. Regulación génica y enfermedades humanas. Expresión génica y cáncer.

Ingeniería genética y terapia génica

Herramientas moleculares básicas en la tecnología del DNA recombinante. PCR y secuenciación. Clonaje de DNA. Tipos de vectores. Bibliotecas: construcción y análisis. Edición genómica. Terapia génica. Nuevos genes con aplicación terapéutica. Diseño de estudios in vitro y en animales. Células madre. Aplicaciones en humanos.

<u>Biómicas</u> Introducción a las tecnologías ómicas. Genómica estructural. Genómica funcional/Transcriptómica. Estrategias de la Genómica funcional. Genómica comparativa. Metagenómica y Epigenómica. Proteómica de expresión, estructural y funcional. Proteómica cuantitativa. Interactómica. Farmacogenómica. Introducción a la Metabolómica. Enfoques de la metabolómica. Desafíos y problemas. Métodos bioinformáticos en ómicas.		
OBSERVACIONES (en su caso)		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
CB2, CB3, CB5 CG4, CG8, CG10, CG11		
TRANSVERSALES (en su caso)		
CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT9, CT12, CT13, CT21		
ESPECÍFICAS		
CEC-S1, CEC-S2, CEC-S6, CEC-S7, CEC-S8		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas.	75	100
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	229	30
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	140	10
Actividades de evaluación	6	100
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
Clases magistrales/expositivas Prácticas de laboratorio Seminarios y foros de debate Resolución de casos prácticos y discusión dirigida Tutorías Revisión y asesoramiento en la elaboración de trabajos Resolución de casos de forma interactiva Estudio de conceptos teóricos Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo Resolución no presencial de cuestionarios propuestos en la red		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	30	40

--	--	--

MATERIA: Ingeniería y gestión de proyectos software		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
Conocer las actividades, roles y participantes de un proceso de desarrollo del software. Saber modelar un sistema software, desde los requisitos hasta su implantación. Conocer cómo gestionar proyectos de desarrollo software tanto con metodologías clásicas como ágiles		
CONTENIDOS		
Introducción a la ingeniería del software UML como lenguaje de modelado Desarrollo iterativo y proceso unificado Metodologías ágiles en gestión de proyectos		
OBSERVACIONES (en su caso)		
Sommerville, I. (2016). <i>Software Engineering, Global Edition</i> . Pearson Education Limited. Booch, G., Rumbaugh, J., Jacobson, I., Molina, J. J. G., & Martínez, J. S. (2006). <i>El lenguaje unificado de modelado: guía del usuario</i> . Pearson Educación. Larman, C., & Valle, B. M. (2003). <i>UML y patrones: una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado</i> . Pearson Educación.		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
CG1, CG3, CG6		
TRANSVERSALES (en su caso)		
CT1, CT2, CT6, CT9, CT13, CT18, CT19		
ESPECÍFICAS		
CEC-INF1, CEC-INF2, CEC-INF7, CEC-INF13		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	75	40
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	75	40
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	60	30
Actividades de evaluación	15	25
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clases magistrales y seminarios ▪ Resolución de casos prácticos y discusión dirigida ▪ Resolución de casos de forma interactiva ▪ Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios ▪ Revisión y asesoramiento en la elaboración de trabajos 		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA

Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	30	40

MATERIA: Sistemas de información
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p><u>Bases de datos</u></p> <p>Conocimiento de los lenguajes de consulta relacional, lenguajes rápidos de desarrollo (4GL), la programación de scripts de bases de datos y el control de seguridad y acceso concurrente y las bases de datos.</p> <p><u>Web semántica y fuentes de datos biomédicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprensión de los fundamentos de la Web Semántica y su aplicabilidad en el ámbito de la biomedicina. ▪ Capacidad de generación, publicación y consulta de datos de la Web Semántica, así como de crear aplicaciones informáticas para estos fines. ▪ Capacidad de construir ontologías metodológicamente y con herramientas de apoyo. ▪ Comprensión de los mecanismos de razonamiento automático en las ontologías y de su utilidad. ▪ Conocimiento y utilización práctica de algunas de las ontologías y vocabularios más representativos, tanto en un ámbito genérico como en biomedicina.
CONTENIDOS
<p><u>Bases de datos</u></p> <p>Conceptos de aplicación de bases de datos. Modelado avanzado de datos. Esquemas de conectividad. Triggers. Control de transacciones. Lenguajes 4GL.</p> <p><u>Web semántica y fuentes de datos biomédicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Introducción a la Web Semántica y Linked Data ▪ Tecnologías fundamentales de la Web Semántica: RDF, RDFS y SPARQL ▪ Ontologías: Lógicas Descriptivas, OWL, Metodologías y Herramientas para la definición de Ontologías ▪ Bases de Datos RDF, arquitectura y desarrollo de una aplicación de la Web Semántica ▪ Bases de Datos y aplicaciones de la Web Semántica en Biomedicina
OBSERVACIONES (en su caso)

COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
CB3, CB5 CG3, CG4, CG5, CG11		
TRANSVERSALES (en su caso)		
CT1, CT5, CT7, CT8, CT9, CT13, CT14, CT19		
ESPECÍFICAS		
CEC-INF11, CEC-IS5		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	96	25
Tutorías	4	50
Clases teóricas	92	25
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	80	70
Actividades de evaluación	28	12
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
Clases magistrales/expositivas Prácticas de laboratorio Seminarios y foros de debate Resolución de casos prácticos y discusión dirigida Tutorías Revisión y asesoramiento en la elaboración de trabajos Resolución de casos de forma interactiva Estudio de conceptos teóricos Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo Resolución no presencial de cuestionarios propuestos en la red		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.	5	10
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	15	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40

MATERIA: PROGRAMACIÓN
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p><u>Metodología de la programación</u> Saber los conceptos básicos en programación referentes a visiones estáticas y dinámicas como clases y objetos respectivamente. Conocer conceptos avanzados como herencia y genericidad. Resolución de problemas concretos aplicando conceptos previos argumentando las soluciones tomadas. Saber construir software robusto Conocer y asimilar nuevos avances en la programación</p> <p><u>Estructuras de datos y algoritmia</u> Determinar la complejidad, en tiempo y en espacio, teórica y empírica, de algoritmos.</p> <p>Separar la especificación de un tipo de datos de su implementación; de forma que se trabaje y resuelva problemas con las especificaciones de los tipos, sin hacer referencia a su implementación.</p> <p>Conocer de los tipos abstractos de datos más importantes, tanto elementales como no elementales, así como sus implementaciones.</p> <p>Usar de un modo eficiente los tipos abstractos en los programas que construya, eligiendo los más adecuados para cada problema concreto.</p> <p>Elegir la implementación más adecuada a cada tipo abstracto de datos, según el problema para el que se aplique y lo crítico de sus necesidades de espacio y tiempo.</p> <p>Diseñar e implementar estructuras de datos y algoritmos de una cierta complejidad.</p> <p>Conocer los esquemas algorítmicos fundamentales.</p> <p>Conocer los fundamentos de la complejidad computacional.</p>
CONTENIDOS
<p><u>Metodología de la programación</u> Modularidad, Clases y objetos. Herencia y genericidad. Robustez. Nuevas técnicas</p> <p><u>Estructuras de datos y algoritmia</u> Análisis de algoritmos. Estructuras lineales. Conjuntos y tablas. Estructuras arbóreas. Grafos. Diseño de algoritmos. Complejidad Computacional.</p>
OBSERVACIONES (en su caso)
COMPETENCIAS (indicar los códigos)
BÁSICAS Y GENERALES
CB1, CB2, CB5, CG3, CG6
TRANSVERSALES (en su caso)
CT1, CT7, CT8, CT9, CT13, CT19
ESPECÍFICAS

CEC-INF1, CEC-INF4, CEC-INF5, CEC-INF6, CEC-INF7		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	95	48
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	130	40
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	56	18
Actividades de evaluación	8	9
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clases magistrales/expositivas ▪ Resolución de casos prácticos y discusión dirigida ▪ Resolución de casos de forma interactiva ▪ Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios ▪ Prácticas de laboratorio ▪ Tutorías ▪ Seminarios y foros de debate 		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40

MATERIA: BIOINFORMÁTICA		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<p>R.1. Manejar y aplicar las herramientas bioinformáticas en el ámbito de la salud.</p> <p>R.2. Manejar y aplicar los lenguajes de programación y librerías de bioinformática.</p> <p>R.3. Diseño y desarrollo de herramientas, aplicaciones y scripts para llevar a cabo análisis y simulaciones</p>		
CONTENIDOS		
<p><u>Bioinformática</u> Bases de datos biológicas. Búsquedas por similitud. Alineamiento de secuencias. Filogenias y árboles. Diseño de cebadores. Predicción estructural y modelado de proteínas</p> <p><u>Programación avanzada en bioinformática</u> Programación orientada a objetos aplicada al trabajo con secuencias, acceso a bases de datos bioinformáticas, aplicación de métodos de minería de datos y aprendizaje computacional. Visualizaciones. Nociones de escalabilidad. Ejecución de procesos en plataformas de alto rendimiento.</p>		
OBSERVACIONES (en su caso)		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
CB2, CB3, CB5 CG4, CG8, CG11, CG12		
TRANSVERSALES (en su caso)		
CT1, CT2, CT3, CT6, CT9, CT13		
ESPECÍFICAS		
CEC-IS6, CEC-IS7, CEC-IS8, CEC-IS9		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	45	85
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	45	85
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	126	0
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates	9	50
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		

Clases magistrales/expositivas Prácticas de laboratorio Seminarios y foros de debate Resolución de casos prácticos y discusión dirigida Tutorías Revisión y asesoramiento en la elaboración de trabajos Resolución de casos de forma interactiva Estudio de conceptos teóricos Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo Resolución no presencial de cuestionarios propuestos en la red		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.	10	30
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	30	40

MATERIA: Sistemas Inteligentes Aplicados a salud
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p><u>Sistemas Inteligentes aplicados a salud</u> Conocimiento de la evolución histórica y principales modelos y herramientas surgidas en el entorno de los sistemas clínicos de decisión y otros sistemas inteligentes aplicados a la salud. Sistemas clínicos de apoyo a las decisiones o Clinical decision support system (CDSS) . Fundamentos de CDSS basados en representación del conocimiento, como los basados en reglas. Fundamentos de CDSS basados en datos, como los basados en modelos probabilísticos o técnicas de minería de datos.</p> <p><u>Minería de datos clínicos y biológicos</u> Conocimiento de los principales métodos de minería de datos y del proceso de descubrimiento de conocimiento en base de datos clínicas y biológicas. Capacidad de implementar métodos de minería de datos y de utilizar herramientas de minería de datos para analizar datos reales en el ámbito clínico y biológico</p> <p><u>Big Data Biomédica</u> Conocimiento de nociones de escalabilidad. Conocimiento de las principales plataformas software, lenguajes y librerías de programación usadas para en análisis de grandes conjuntos de datos.</p> <p><u>Procesamiento de imágenes Biomédicas</u> Conocer los principales aspectos de la obtención, tratamiento y análisis por computador de las imágenes biomédicas.</p>
CONTENIDOS

Sistemas Inteligentes aplicados a salud

Conocimiento de la evolución histórica y principales modelos y herramientas. Concepto de agente. Clinical decision support system (CDSS). Sistemas basados en reglas. Modelos probabilísticos. Razonamiento basado en casos. Reconocimiento de patrones y minería de datos.

Minería de datos clínicos y biológicos

Introducción a la minería de datos. Clasificación mediante árboles y reglas. Clasificación bayesiana, clasificación basada en instancias. Métodos de combinación de clasificadores. Clustering. Reglas de asociación. Análisis de información no estructurada. Series temporales.

Big Data Biomédica

Principales herramientas, técnicas y algoritmos para el análisis de datos. Conjuntos de datos masivos en contextos biomédicos como por ejemplo microarrays, base de datos pharmacogeneticas.

Procesamiento de imágenes Biomédicas

Introducción a las imágenes digitales. Formatos, estandar DICOM. Modalidades de imagen biomédica: Radiografía, Ecografía, Tomografía. Resonancia magnetica funcional. Microscopía, Endoscopia y estroboscopia etc.

Algoritmos básicos de procesamiento: detección de bordes, eliminación de ruido, umbralización, realce, transformaciones espaciales etc.

Segmentación, análisis y reconocimiento. Extracción de características. Crecimiento de regiones. Reconstrucción de imágenes.

Aplicación de técnicas de aprendizaje máquina a problemas de detección, segmentación y reconocimiento. Diagnóstico ayudado por computador.

OBSERVACIONES (en su caso)

Clinical Decision Support Systems: Theory and Practice
editado por Eta S. Berner

Python Data Science Handbook: Essential Tools for Working with Data
Escrito por Jake VanderPlas

Guide to Medical Image Analysis: Methods and Algorithms
Escrito por Klaus D. Toennies

Deep Learning for Medical Image Analysis
editado por S. Kevin Zhou, Hayit Greenspan, Dinggang Shen

COMPETENCIAS (indicar los códigos)

BÁSICAS Y GENERALES

CG6, CG10, CG11, CG12

TRANSVERSALES (en su caso)

CT1, CT3, CT4, CT5, CT7, CT8, CT9, CT10, CT11, CT13, CT14, CT15, CT19

ESPECÍFICAS

CEC-INF12, CEC-IS3, CEC-IS4, CEC-IS10

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
------------------------	----------	------------------

Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	360	20
Tutorías	12	50
Clases teóricas	70	80
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	70	70
Actividades de evaluación	12	40
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.	0	20
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	30	40

MATERIA: Electricidad**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**Fundamentos de electricidad en medicina

El alumno conocerá los principios asociados a los sistemas eléctricos y su modelización como circuitos eléctricos.

Deberá adquirir la destreza necesaria para analizar sistemáticamente todo tipo de circuitos lineales, siendo capaz de interpretar los resultados.

Capacidad para analizar, mantener y verificar equipos eléctricos médicos y hospitalarios.

Capacidad para analizar, evaluar y seleccionar elementos y componentes de aplicación en los equipos eléctricos médicos y hospitalarios.

Conocimientos del marco legal y normativo aplicable a las instalaciones hospitalarias y a los equipos electrónicos

CONTENIDOSFundamentos de electricidad en medicina

Tema 1: Los circuitos como modelos de sistemas eléctricos. Los circuitos como modelos de otros tipos de sistemas.

Tema 2: Fundamentos del análisis de Circuitos. Respuestas transitoria y forzada.

Tema 3: Técnicas de análisis en el dominio del tiempo. Respuesta completa: regímenes transitorio y permanente.

Tema 4: Técnicas de análisis en corriente continua.

Tema 5: Técnicas de análisis en corriente alterna.

Tema 6: Técnicas de análisis para cualquier tipo de onda: Análisis mediante la Transformada de Laplace.

Tema 7. Equipos de alimentación ininterrumpida.

Tema 8 Eficiencia energética eléctrica.

Tema 9. Seguridad eléctrica.

Tema 10. Normativas aplicables.

OBSERVACIONES (en su caso)

Es una asignatura de carácter básico para avanzar en otros campos de la electrónica y la automática, por lo que debería ser de carácter obligatorio, e impartirse antes de aquellas que necesiten de sus fundamentos.

El alumno debe conocer algunas particularidades de la ingeniería eléctrica específicas de los equipos eléctricos de los hospitales para su correcta explotación y seguridad.

COMPETENCIAS (indicar los códigos)**BÁSICAS Y GENERALES**

CB5,CG1, CG2, CG3, CG6, CG7 , CG8 ,CG9, CG10, CG12

TRANSVERSALES (en su caso)

CT1, CT3, CT4, CT7,CT8, CT9, CT13, CT18, CT19, CT20

ESPECÍFICAS

CEC-IND1, CEC-IND2

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS Clases teóricas	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	24	100

Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	24	100
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates	6	100
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y recensiones. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	96	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
Clases magistrales/expositivas Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios Prácticas de laboratorio Tutorías Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40

MATERIA: Comunicaciones**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**Principios de las comunicaciones y redes

Esta asignatura tiene como objetivo conocer los principios elementales de las comunicaciones en el campo de las redes de computadores y de los sistemas distribuidos, centrándose en la arquitectura TCP/IP (Internet) y los protocolos fundamentales que incorpora, así como el funcionamiento básico de los dispositivos necesarios para su correcta operación.

También se estudiarán distintas tecnologías de acceso a internet, incluyendo la fibra y las comunicaciones inalámbricas.

Telemedicina

La telemedicina es la prestación de servicios médicos a distancia. Esta asignatura tiene como objetivos conocer las tecnologías de la información y de las comunicaciones necesarias para la prestación de servicios médicos a distancia. Incluyendo tanto sistemas capaces de transmitir audio, video, imágenes y documentos por medio de diversos sistemas de telecomunicaciones, como la monitorización remota de pacientes, es decir, la posibilidad de medir y monitorizar algunos parámetros del organismo de los pacientes a través de medios electrónicos y de comunicación remota.

CONTENIDOSPrincipios de las comunicaciones y redes

Conceptos básicos de telecomunicaciones.

Introducción a Redes.

Arquitectura TCP/IP.

Acceso a Internet de Banda Ancha.

Redes de nueva generación. Redes PON y redes inalámbricas.

Telefonía fija y telefonía móvil.

Telemedicina

Sistemas de transmisión de datos.

Infraestructura de telecomunicaciones para la telemedicina.

Aplicaciones de las tecnologías de la información a la práctica médica a distancia.

OBSERVACIONES (en su caso)Principios de las comunicaciones y redes

Conocimientos previos de física, en concreto de ondas y electromagnetismo.

Telemedicina

Conocimientos previos de comunicaciones y redes

COMPETENCIAS (indicar los códigos)**BÁSICAS Y GENERALES**Principios de las comunicaciones y redes

CB5,CG6

Telemedicina

CG1, CG2, CG3, CG4, CG10, CG6,CG7

TRANSVERSALES (en su caso)Principios de las comunicaciones y redes

CT1,CT7,CT8

Telemedicina

CT1, CT7, CT8, CT13, CT14

ESPECÍFICAS		
Principios de las comunicaciones y redes CEC-INF10		
Telemedicina CEC-INF10, CEC-IS2, CEC-IND3		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	36	100
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	36	100
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates	9	100
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y recensiones. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	144	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
Clases magistrales/expositivas Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios Prácticas de laboratorio Tutorías Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40

MATERIA: Equipos electrónicos

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Electrónica

Se pretende capacitar al alumno con conocimientos básicos para el análisis de sistemas electrónicos de mediana complejidad que puedan requerirse en un entorno de aplicación biomédico.

El alumno deberá conocer los bloques de procesamiento básicos de un sistema electrónico, tanto analógicos como digitales. Se estudiarán los dispositivos electrónicos actuales. Se clasificarán los sistemas analógicos. Finalmente, se realizarán circuitos básicos digitales y analógicos con los dispositivos electrónicos estudiados.

Arquitectura de Computadores

En esta asignatura se adquirirán conocimientos básicos en la estructura de los computadores y su programación. En concreto:

Comprender el funcionamiento de una computadora sencilla.

Saber diseñar una computadora sencilla a partir de componentes simples (módulos de memoria, registros, unidades aritmético-lógicas, unidades de control, módulo de entrada salida, periféricos).

Conocer las bases de funcionamiento de un computador sencillo.

Familiarización con la arquitectura de los computadores comerciales.

Instrumentación y Señales biomédicas

El objetivo de esta asignatura es conocer los sistemas de instrumentación utilizados en biomedicina, incluyendo los fundamentos de funcionamiento y características de los sensores que incorporan.

Además, se pretende:

Conocer diferentes tipos de señales biológicas y sus características esenciales.

Comprender y saber aplicar los conceptos básicos de electricidad y electrónica.

Conocer el funcionamiento y la utilidad de los principales componentes en circuitos de medida y de acondicionamiento de señales.

Comprender los fundamentos básicos de adquisición y procesamiento de señales continuas y discretas.

Conocer y saber aplicar diferentes tipos de filtros digitales, en especial los de mayor uso en el ámbito clínico.

Sistemas de ayuda a la discapacidad

Formación del Alumno en diseño para todos, tecnología asistencial y ayudas técnicas para personas con diversidad funcional, personas mayores o en rehabilitación.

Ingeniería de control

El objetivo de la asignatura es el de formar a los alumnos en la teoría de control, en particular desde el punto de vista de sistemas discretos y muestreados, esto es, sistemas cuya evolución, señales involucradas, etc., solo se conocen en instantes de tiempo determinados.

Hoy en día la mayoría de los sistemas de control presentes en objetos de nuestro Entorno están implementados (programados) en microcontroladores, computadoras, microchips, etc. y precisamente en esta asignatura se explicará cómo hacerlo, las ventajas y los problemas que pueden surgir. Estos conocimientos pueden extenderse al ámbito de la Biomedicina, tanto para el control presente en cualquier equipo eléctrico médico como el control de movimiento de dispositivos como robots.

CONTENIDOS

Electrónica

Introducción a la Electrónica

Electrónica Analógica

Electrónica Digital

Arquitectura de Computadores

Arquitectura Básica del Computador.

- Procesador
- Subsistema de memoria
- Entrada/salida
- Almacenamiento

Microprocesadores y microcontroladores.

- Interrupciones
- Temporizaciones
- Periféricos
- Comunicaciones
- Interfaces.

Instrumentación y Señales biomédicas

Instrumentación:

- Introducción a los sistemas electrónicos de medida.
- Sensores biomédicos y señales.
- Acondicionamiento de Señal.
- Convertidores A/D y D/A.
- Sistemas de adquisición de datos.
- Fundamentos físicos de la ingeniería biomédica

Señales:

- Señales y sistemas en tiempo discreto.
- Análisis espectral. Análisis de Fourier.
- Técnicas Básicas de Procesamiento Digital de señales.

Sistemas de ayuda a la discapacidad

Introducción. La Discapacidad y el Envejecimiento: Diseño para Todos.

Interfaces de Usuario. Tecnologías de Acceso al Computador y Dispositivos Móviles.

Tecnologías de Ayuda para las distintas tipologías de diversidad funcional y cognitiva.

Comunicación Alternativa y Aumentativa (AAC).

Tecnologías para el Control del Entorno y la movilidad.

Ingeniería de control

Introducción a los sistemas de control.

Representación y modelado matemático de sistemas.

Respuesta temporal.

Acciones básicas de control.

Introducción al control en tiempo discreto.

Muestreo y reconstrucción de señales.

Representación matemática de sistemas discretos.

Estabilidad de los sistemas discretos.

Diseño de controladores discretos.

OBSERVACIONES (en su caso)

COMPETENCIAS (indicar los códigos)

BÁSICAS Y GENERALES		
<u>Electrónica</u> CG3, CG6 <u>Arquitectura de Computadores / Sistemas basados en microprocesador</u> CG1, CG2, CG4, CG6, CG7, CG10 <u>Instrumentación y Señales biomédicas</u> CG2, CG3, CG1, CG4, CG6, CG7, CG10 <u>Sistemas de ayuda a la discapacidad</u> CG3, CB5, CG10, CG8, CG11 <u>Ingeniería de control</u> CB5, CG10, CG12		
TRANSVERSALES (en su caso)		
<u>Electrónica</u> CT1, CT6, CT7, CT8, CT9, CT13, CT14, CT18, CT19 <u>Arquitectura de Computadores / Sistemas basados en microprocesador</u> CT3 <u>Instrumentación y Señales biomédicas</u> <u>Sistemas de ayuda a la discapacidad</u> <u>Ingeniería de control</u> CT1, CT7, CT8, CT19		
ESPECÍFICAS		
<u>Electrónica</u> CEC-IND4, CEC-IND5 <u>Arquitectura de Computadores / Sistemas basados en microprocesador</u> CEC-INF1, CEC-INF2, CEC-INF3, CEC-INF4, CEC-INF8, CEC-IS2 CEC-IND6, CEC-IND7 <u>Instrumentación y Señales biomédicas</u> CEC-INF1, CEC-INF2, CEC-IND3, CEC-IND7, CEC-IND8, CEC-IND9 <u>Sistemas de ayuda a la discapacidad</u> CEC-IND9, CEC-IND10, CEC-IND11 <u>Ingeniería de control</u> CEC-IND12, CEC-IND13, CEC-IND14		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	90	100
Clases prácticas. Prácticas	90	100

de laboratorio		
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates	22.5	100
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y recensiones. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	360	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
Clases magistrales/expositivas Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios Prácticas de laboratorio Tutorías Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40

MATERIA: Mecánica y robótica

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Diseño mecánico

Esta asignatura está relacionada con los conocimientos mínimos de ingeniería mecánica que deben alcanzar todos los ingenieros cuya especialidad sea distinta de la mecánica.

Robótica médica

El objetivo de esta asignatura es el de conocer la instrumentación médica robotizada y su ámbito de aplicación. Para ello será necesario conocer los principios de funcionamiento de un robot, incluyendo la cinemática y la cinemática, el concepto de planificación de trayectorias y brevemente la dinámica del robot.

CONTENIDOS

Diseño mecánico

Mecanismos.
Solicitaciones.
Teorías de diseño.

Métodos de simulación numérica.		
<u>Robótica médica</u> Introducción a la robótica médica. Clasificación y aplicaciones de los robots médicos. Morfología de los robots médicos. Cinemática del robot y cálculo de trayectorias. Dinámica y control de robots. Aplicaciones e implementación de robots médicos. <ul style="list-style-type: none"> • Robótica quirúrgica. • Robótica de rehabilitación. • Robótica asistencial. • Otras aplicaciones. 		
OBSERVACIONES (en su caso)		
<u>Diseño mecánico</u> Conocimientos previos de física relacionados con sistemas de unidades, movimiento y tipos de movimiento, conceptos dinámicos y energéticos y mecánica de masas. <u>Robótica médica</u> Conocimientos previos de álgebra lineal básica, cálculo matemático, mecánica básica y fundamentos de control.		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
<u>Diseño mecánico</u> CG3 <u>Robótica médica</u> CG3, CG12		
TRANSVERSALES (en su caso)		
<u>Diseño mecánico</u> CT19 <u>Robótica médica</u> CT1, CT7, CT8, CT19		
ESPECÍFICAS		
<u>Diseño mecánico</u> CEC-IND15 <u>Robótica médica</u> CEC-IND16		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	48	100
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	48	100
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas,	12	100

seminarios, debates		
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y recensiones. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	192	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
Clases magistrales/expositivas Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios Prácticas de laboratorio Tutorías Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40

MATERIA: Fundamentos de anatomía, fisiología y patología

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>R.1. Conocer los fundamentos y la morfología de los cuatro grandes sistemas del cuerpo humano: el nervioso, el cardiovascular, el respiratorio, y el renal.</p> <p>R.2. Adquirir los conocimientos fundamentales sobre los mecanismos generales, funcionales, tisulares, celulares, estructurales, moleculares, bioquímicos, y genéticos de los distintos sistemas y aparatos del cuerpo humano.</p> <p>R.3. Comprender e integrar los mecanismos de regulación homeostática de los distintos sistemas y aparatos del cuerpo humano.</p> <p>R.4. Comprender los mecanismos generales, funcionales, tisulares, celulares, estructurales, moleculares, bioquímicos, y genéticos que subyacen en las alteraciones de los distintos sistemas funcionales del cuerpo humano, y que conducen a la aparición de patologías.</p> <p>R.5. Entender las principales manifestaciones propias de la patología de cada aparato o sistema, y la forma en que se agrupan constituyendo síndromes.</p> <p>R.6. Entender la necesidad de la aplicación de nuevas estrategias de prevención y detección precoz, de forma personalizada, de las patologías humanas, empleando los sistemas de conocimiento biológico masivo ofrecidos por el desarrollo tecnológico.</p> <p>R.7. Entender la necesidad de la aplicación de nuevas estrategias terapéuticas en la profilaxis, de forma personalizada, de las patologías humanas, empleando las herramientas desarrolladas por las ciencias básicas.</p> <p>R.8. Desarrollar la capacidad de evaluar la eficacia y seguridad de las nuevas estrategias preventivas y terapéuticas.</p>
CONTENIDOS
<p><u>Anatomía y Fisiología:</u> Principios generales de anatomía. Anatomía del sistema nervioso, anatomía del sistema cardiovascular, anatomía del sistema respiratorio, anatomía del sistema renal. Principios y conceptos de fisiología, fisiología del sistema nervioso, fisiología del sistema circulatorio, fisiología del sistema inmunitario, fisiología del sistema cardiovascular, fisiología del sistema pulmonar, fisiología del sistema renal, fisiología del sistema digestivo, fisiología del sistema muscular y osteoarticular, fisiología del sistema endocrino, y fisiología del sistema reproductor.</p> <p><u>Fisiopatología Humana:</u> Principios y concepto de fisiopatología, fisiopatología del sistema nervioso, fisiopatología del sistema circulatorio, fisiopatología del sistema inmunitario, fisiopatología del sistema cardiovascular, fisiopatología del sistema pulmonar, fisiopatología del sistema renal, fisiopatología del sistema digestivo, fisiopatología del sistema muscular y osteoarticular, fisiopatología del sistema endocrino, y fisiopatología del sistema reproductor.</p> <p><u>Prevención y terapéutica de precisión:</u> Origen de la medicina de precisión.</p>

Fundamentos de la medicina de precisión. Principios y conceptos de la prevención y profilaxis terapéutica de precisión. Prevención y terapéutica de precisión mediante el uso de imágenes avanzadas, cirugía, farmacología, inmunología, terapia génica, terapia celular, y nutrigenómica, con aplicación a las siguientes patologías humanas: cáncer, enfermedades cardiovasculares, enfermedades metabólicas (obesidad y diabetes), enfermedades infecciosas y enfermedades pulmonares (EPOCs). Fundamentos básicos de la implementación de la prevención de precisión en los centros de atención primaria y hospitalarios. Métodos de evaluación de la eficacia y seguridad de las nuevas estrategias preventivas y terapéuticas. Epidemiología y prevención de precisión.

OBSERVACIONES (en su caso)

COMPETENCIAS (indicar los códigos)

BÁSICAS Y GENERALES

CB2, CB3, CB5
CG2, CG6, CG10, CG11

TRANSVERSALES (en su caso)

CT1, CT2, CT3, CT5, CT6, CT8, CT12, CT13, CT16, CT21

ESPECÍFICAS

CEC-S3, CEC-S4, CEC-S5, CEC-S9
Conocimiento, diseño y aplicación de la bioingeniería de tejidos y órganos en la medicina y terapéutica de precisión.

Conocimiento, diseño y aplicación de la terapia celular en la medicina y terapéutica de precisión.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	64	100
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	41	100
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	265	10
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates	5	90

METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)

Clases magistrales/expositivas
Prácticas de laboratorio
Seminarios y foros de debate
Resolución de casos prácticos y discusión dirigida
Tutorías
Revisión y asesoramiento en la elaboración de trabajos
Resolución de casos de forma interactiva
Estudio de conceptos teóricos
Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios
Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo
Resolución no presencial de cuestionarios propuestos en la red

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	30	40

Optativas

MATERIA: Medicina de precisión

RESULTADOS DE APRENDIZAJE
R.1. Desarrollar la habilidad de identificar y comprender las rutas biológicas más relevantes en el contexto de una patología concreta.
R.2. Desarrollar la habilidad de identificar y entender las vías de resistencia y toxicidad a fármacos, empleado los sistemas de conocimiento biológico masivo ofrecidos por el desarrollo tecnológico.
R.3. Ser capaces de contribuir al diseño de nuevos fármacos inteligentes con herramientas de la bioinformática aplicadas a las ciencias de la salud, así como al diseño de ensayos clínicos.
R.4. Desarrollar la capacidad de evaluar la eficacia y seguridad de las nuevas estrategias farmacológicas de precisión.
R.5. Entender la necesidad de la aplicación de nuevas estrategias de prevención y detección precoz, de forma personalizada, de las patologías humanas, empleando los sistemas de conocimiento biológico masivo ofrecidos por el desarrollo tecnológico.
R.6. Entender la necesidad de la aplicación de nuevas estrategias terapéuticas en la profilaxis, de forma personalizada, de las patologías humanas, empleando las herramientas desarrolladas por las ciencias de la salud.
R.7. Desarrollar la capacidad de evaluar la eficacia y seguridad de las nuevas estrategias preventivas y terapéuticas.
R.8. Ser capaces de aplicar las técnicas de terapia celular y bioingeniería de tejidos a las patologías cardiovasculares, endocrinas y neurodegenerativas.
R.9. Comprender los fundamentos de la medicina regenerativa de precisión.

R.10 Entender los conceptos y el uso potencial en la medicina de regenerativa de precisión de las células madre embrionarias, células madre adultas, células madre iP (induced-pluripotent stem cells).

CONTENIDOS

Farmacología de precisión:

Farmacología básica (farmacocinética, farmacodinámica y farmacogenómica), mecanismos de acción farmacológica, mecanismos de resistencia a fármacos, susceptibilidad individual a toxicidad farmacológica, fármacos anti-diana, diseño farmacológico, diseño de ensayos clínicos adaptativos, y diseño de tratamiento secuencial farmacológico, con aplicación a las siguientes patologías humanas: cáncer, enfermedades cardiovasculares, enfermedades metabólicas (obesidad y diabetes), enfermedades infecciosas y enfermedades pulmonares (EPOCs). Métodos de evaluación de la eficacia y seguridad de la farmacología de precisión.

Medicina regenerativa y de precisión:

Fundamentos de la medicina regenerativa. Uso de la medicina regenerativa en la cura de enfermedades complejas y crónicas. Fundamentos y principios de la terapia celular en la medicina regenerativa. Células madre embrionarias. Células madre adultas. Células iP. Bioingeniería de tejidos. Aplicaciones de la bioingeniería de tejidos en las patologías cardiovasculares, óseas, cartílago, endocrinas y neurodegenerativas

OBSERVACIONES (en su caso)

COMPETENCIAS (indicar los códigos)

BÁSICAS Y GENERALES

CB2, CB3, CB5
CG1, CG2, CG3, CG6, CG10, CG11, CG12

TRANSVERSALES (en su caso)

CT1, CT2, CT3, CT4, CT5, CT6, CT8, CT12, CT13, CT15, CT16, CT19

ESPECÍFICAS

CEC-S3, CEC-S4, CEC-S5, CEC-S9, CC3, CC4

ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	30	100
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	25	100
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	140	10
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates	4	100

METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)

Clases magistrales/expositivas

Prácticas de laboratorio Seminarios y foros de debate Resolución de casos prácticos y discusión dirigida Tutorías Revisión y asesoramiento en la elaboración de trabajos Resolución de casos de forma interactiva Estudio de conceptos teóricos Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo Resolución no presencial de cuestionarios propuestos en la red		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Evaluación Continua. Planificación y seguimiento del trabajo.	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	30	40

Materia: Aplicaciones de la IA
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
<p>La asignatura pretende acercar al alumno a la disciplina de la Inteligencia Artificial desde la óptica del perfil de "Information Technology" incluido en las recomendaciones ACM (https://www.acm.org/education/curricula-recommendations)</p> <p>Para ello, se incluyen como objetivos más concretos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocer los principales retos y problemas a los que se enfrentan los sistemas inteligentes en su aplicación práctica al campo de la ingeniería de la salud. 2. Adquirir la capacidad de aplicar una metodología rigurosa para el análisis, diseño e implementación de sistemas que permitan la solución de problemas complejos empleando técnicas de I.A. 3. Adquirir la capacidad de identificar y analizar las necesidades que plantea cada problema en cada uno de los campos de aplicación de la ingeniería de la salud. 4. Conocer y evaluar las posibilidades de representación de cada uno de los problemas de la manera más eficiente para permitir la mejor solución a los mismos. 5. Adquirir la capacidad para el desarrollo e implementación de los sistemas anteriormente mencionados.
CONTENIDOS
Diseño de Sistemas Inteligentes

Ciclo de desarrollo de sistemas inteligentes. Despliegue de sistemas inteligentes. Integración de Sistemas: Fuentes de Información, Flujos de Datos, Modelos y Resultados		
Sistemas Inteligentes como Servicios Arquitecturas de Cliente-Servidor y servicios de internet (<i>Software as a Service</i>). Plataformas de Aprendizaje Máquina como Servicio. Interoperabilidad de Sistemas. Acceso y generación de <i>Open Data</i> .		
Visualización de la Información Creación de cuadros de mando integrales. Comunicación visual de resultados analíticos.		
Inteligencia Ambiental Arquitecturas para sistemas ubicuos. Comunicación de dispositivos. Procesamiento de datos obtenidos de dispositivos.		
Casos de Estudio		
OBSERVACIONES (en su caso)		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
CG3, CG4, CG5, CG7, CG10		
TRANSVERSALES (en su caso)		
CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CT9, CT10, CT13, CT16, CT19		
ESPECÍFICAS		
CEC-INF4, CEC-INF7, CEC-INF13, CEC-IS1, CEC-IS6, CC5		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clase Teóricas	16	100
Clases Prácticas. Prácticas de laboratorio	16	100
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y recensiones. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	28	0
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates	40	10
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	PONDERACIÓN

	MÍNIMA	MÁXIMA
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40

MATERIA: Biomecánica

RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<u>Biomecánica</u> Esta asignatura está relacionada de forma específica para titulaciones ingenieriles cuya aplicación va dirigida a los seres vivos y especialmente al ser humano.		
CONTENIDOS		
<u>Biomecánica</u> Introducción a la biomecánica Ingeniería antropométrica Técnicas de biomecánica articular Biomateriales Bioestructuras Biomecanismos		
OBSERVACIONES (en su caso)		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
<u>Biomecánica</u> CG3 - Capacidad para diseñar sistemas, dispositivos y procesos para su uso en aplicaciones médicas, de atención sanitaria o biológicas		
TRANSVERSALES (en su caso)		
<u>Biomecánica</u>		
ESPECÍFICAS		
<u>Biomecánica</u> CC6, CC7		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	16	100
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	16	100
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates	4	100
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y recensiones. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	64	0

METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
Clases magistrales/expositivas Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios Prácticas de laboratorio Tutorías Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40

MATERIA: Necesidades del paciente

RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<u>Vejez y discapacidad</u> <ul style="list-style-type: none">– Comprender las necesidades de la persona demandante de servicios sanitarios en especial cuando llega a la etapa de vejez o tienen una diversidad funcional.– Conocer la influencia de las características psicosociales de la persona en la demandad y aceptación de servicios del sistema de salud.– Adquirir los conocimientos fundamentales que permitan atender las necesidades de los usuarios.– Entender la necesidad de la aplicación de las nuevas estrategias de prevención, detección precoz o intervención de forma personalizada para el logro real de la mejora de la calidad de vida de los usuarios del sistema de salud.		
CONTENIDOS		
<u>Vejez y discapacidad</u> <ul style="list-style-type: none">• Introducción. La persona como usuaria del sistema de salud• Necesidades personales, relacionadas con el entorno, el ocio o el trabajo• Necesidades específicas: en la etapa de la vejez o en la discapacidad• Calidad de vida y satisfacción de necesidades		
OBSERVACIONES (en su caso)		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
CB3, CB4, CG10		
TRANSVERSALES (en su caso)		
CT 8, CT18		
ESPECÍFICAS		
CC1, CC2		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Clases teóricas	16	100
Clases prácticas. Prácticas de laboratorio	16	100
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates	4	100
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	64	0

METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
Clases magistrales/expositivas Resolución de problemas, casos prácticos y ejercicios Prácticas de laboratorio Tutorías Elaboración de informes y trabajos individualmente o en grupo		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	20	40
Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40

MATERIA: Prácticas en hospital / empresa.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> - Obtener una primera experiencia práctica del empleo de las capacidades adquiridas en un entorno real. - Adaptación al mundo laboral. 		
CONTENIDOS		
Prácticas en empresa realizadas por el alumno en un entorno real.		
OBSERVACIONES (en su caso)		
Las competencias son específicas en función de la naturaleza concreta de las prácticas realizadas. El conjunto de prácticas en hospital/ empresa debe abarcar todas las competencias del título.		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
TRANSVERSALES (en su caso)		
ESPECÍFICAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Tutorías	20	100
Trabajo en el hospital / empresa	430	0
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Memoria justificativa final	20	40
Participación en tutorías	20	40
Informe de seguimiento intermedio	20	40
Realización de trabajos o evaluación de actividades de tipo práctico	20	40

MATERIA: Trabajo Fin de Grado

RESULTADOS DE APRENDIZAJE		
<ul style="list-style-type: none"> – Desarrollar un trabajo personal donde se apliquen los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la titulación. – Ampliar la capacidad creativa mediante el planteamiento y resolución de un problema real. – Aprendizaje autónomo de nuevos temas vinculados a la ingeniería de la salud. – Capacidad de exposición en público, defensa y argumentación de las decisiones tomadas durante el desarrollo del trabajo final. – Comunicar correctamente en otro idioma un resumen coherente del trabajo realizado. 		
CONTENIDOS		
Realización de un trabajo de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas durante las enseñanzas y defensa ante un tribunal universitario.		
OBSERVACIONES (en su caso)		
Las competencias son específicas en función de la naturaleza concreta del trabajo fin de grado. El conjunto de trabajos final de grado debe abarcar todas las competencias del título.		
COMPETENCIAS (indicar los códigos)		
BÁSICAS Y GENERALES		
TRANSVERSALES (en su caso)		
ESPECÍFICAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
ACTIVIDADES FORMATIVAS	Nº HORAS	% PRESENCIALIDAD
Trabajo autónomo del alumno: Lecturas y reseñas. Resolución de problemas. Realización de trabajos, informes y memorias	440	0
Tutorías	9	100
Actividades de evaluación: Pruebas de evaluación. Exposiciones públicas, seminarios, debates	1	100
METODOLOGÍAS DOCENTES (en su caso)		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN		
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN MÍNIMA	PONDERACIÓN MÁXIMA
Memoria justificativa final	5	40
Análisis del problema	5	40

Diseño de la solución	5	40
Desarrollo de la solución	5	40
Presentación del trabajo	5	40

