



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de  
Telecomunicacion

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

95000330 - Ingeniería Clínica y de Gestión

### PLAN DE ESTUDIOS

09BM - Grado en Ingeniería Biomedica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000330 - ingeniería clínica y de gestión
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09BM - Grado en Ingeniería Biomedica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Jose Javier Serrano Olmedo (Coordinador/a)	L307 Edificio A	josejavier.serrano@upm.es	M - 13:00 - 15:00
Maria Teresa Arredondo Waldmeyer	D204	mt.arredondo@upm.es	M - 13:00 - 15:00
Maria Fernanda Cabrera Umpierrez	Edificio D, 204	mf.cabrera@upm.es	M - 13:00 - 15:00

Giuseppe Fico	Edificio D, 204	giuseppe.fico@upm.es	M - 13:00 - 15:00
---------------	-----------------	----------------------	-------------------

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Vera Muñoz, Cecilia	cecilia.vera@upm.es	Arredondo Waldmeyer, Maria Teresa

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CE29 - Habilidades en la organización de empresa y de equipos para la realización de proyectos utilizando los procedimientos y herramientas de gestión actuales.

CE32 - Conocer los distintos tipos de empresas biomédicas, su gestión y su importancia económica así como los diferentes métodos y técnicas de apoyo existentes.

CE33 - Analizar la viabilidad técnica, socio-económica y de impacto ambiental y en la sostenibilidad de proyectos biomédicos.

CE34 - Saber organizar los servicios de ingeniería clínica en los centros sanitarios, especialmente el mantenimiento y la adquisición de equipos y sistemas biomédicos y la gestión de la seguridad hospitalaria.

CG01 - Desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender actividades o estudios posteriores de forma autónoma y con confianza.

CG10 - Formular, diseñar y elaborar proyectos siendo capaz de liderar grupos de trabajo y buscar en distintas fuentes de información e integrar nuevos conocimientos en su investigación

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

CG12 - Tener capacidad de iniciativa, integración, colaboración y potenciación de la discusión crítica en el ámbito del trabajo en equipo.

CG13 - Ser capaz de colaborar con grupos internacionales, interdisciplinarios y multiculturales.

CG14 - Reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, económica, científica o ética.

CG15 - Transmitir la información adquirida, las ideas, los problemas y las soluciones de forma oral y escrita en castellano e inglés.

CG17 - Tener un comportamiento ético y profesional en todos los aspectos relacionados con el respeto por el medio ambiente y con el bienestar social, para utilizar de forma equilibrada las tecnologías en busca de una economía social y medioambientalmente sostenible.

CG19 - Organización y planificación

### **3.2. Resultados del aprendizaje**

RA55 - Elaborar documentos y preparar presentaciones para difundir los resultados de los trabajos

RA257 - Conocer los procedimientos de mantenimiento de la seguridad en instalaciones sanitarias

RA255 - Conocer los métodos de evaluación económica de la tecnología sanitaria

RA251 - RA251-Conocer la funciones de la ingeniería clínica en la gestión de instituciones de salud y sistemas sanitarios

RA256 - Conocer los métodos de organización del mantenimiento de la tecnología sanitaria

RA125 - Desarrollar la capacidad de realizar un trabajo en equipo, en la planificación del trabajo común, la búsqueda de fuentes de información y la presentación de resultados.

RA128 - Desarrollar la capacidad de presentación oral pública.

RA164 - Realizar búsquedas bibliográficas y extraer/analizar las conclusiones más importantes

RA253 - Aplicar el conocimiento médico y las normativas al diseño de servicios y procesos de atención médica

RA252 - Conocer los modelos y formas reales de organización de los sistemas de salud

RA254 - Conocer los métodos de evaluación económica de los procedimientos de atención sanitaria

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura es una introducción a la realidad de la Ingeniería Clínica y la Gestión Hospitalaria. Partiendo de la evolución de las instituciones clínicas, se muestran las actividades y responsabilidades del ingeniero clínico en la actualidad y su proyección hacia el futuro en entornos sanitarios que desbordan el marco de la clínica o el hospital convencionales.

### 4.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: Introducción a la Ingeniería Clínica
2. Tema 2: La organización de los sistemas de salud
3. Tema 3: La gestión de los servicios de salud
4. Tema 4: Tecnologías hospitalarias
5. Tema 5: Seguridad y análisis de riesgos
6. Tema 6: Marco legal y regulatorio
7. Tema 7: Evaluación de las tecnologías sanitarias
8. Tema 8: Casos prácticos y seminarios

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
2	<p><b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
3	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
4	<p><b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
5	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>

	Cooperativas			
6	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
7	<p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Tema 4</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
8	<p><b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
9	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
10	<p><b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
11	<p><b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>



12	<p><b>Seminario</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
13	<p><b>Seminario</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p><b>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase</b> Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>			<p><b>Participación en clase</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
14				<p><b>Trabajos en grupo con presentacion en clase</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
15				
16				
17				<p><b>Examen teórico</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Examen Teórico Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Trabajo escrito con presentacion en clase</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 00:30</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CE33 CG11
2	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CE33 CG11
3	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CE33 CG11
4	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CG13 CE33 CG11
5	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CE33 CG11
6	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CE33 CG11
7	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CG13 CE33 CG11
8	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CE33 CG11

9	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CE33 CG11
10	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CE33 CG11
11	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CE33 CG11
12	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CE33 CG11
13	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	CE33 CG11
14	Trabajos en grupo con presentación en clase	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	50%	3 / 10	CG10 CG15 CE32 CG13 CG14 CG19 CE33 CE29 CE34 CG11 CG12 CG17 CG01
17	Examen teórico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	37%	3 / 10	CE32 CE33 CE34 CG11

### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Teórico Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	50%	5 / 10	CE32 CE33 CE34 CG11
17	Trabajo escrito con presentacion	PI: Técnica del tipo	Presencial	00:30	50%	5 / 10	CG13 CG14 CG10 CG15 CE32 CG19 CE33

	en clase	Presentación Individual						CE29 CE34 CG11 CG12 CG17 CG01
--	----------	----------------------------	--	--	--	--	--	--

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10.

La nota final en evaluación continua se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, con los siguientes pesos:

- Examen 37%
- Realización y presentación de trabajo en grupo, 50 %
- Asistencia y participación 13%

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. El estudiante que desee renunciar a la evaluación continua y optar a la evaluación por prueba final (formada por una o más actividades de evaluación global de la asignatura), deberá comunicarlo por escrito mediante una solicitud dirigida al coordinador de la asignatura a través del REGISTRO (en Secretaria de la Escuela) entre las semanas segunda y cuarta, ambas inclusive, desde el inicio del curso, y en todo caso antes de que se fijen los grupos para la realización de trabajos en grupo. A partir de ese momento

todos los que estén integrados formalmente en algún grupo serán considerados como que han optado por la modalidad de evaluación continua, mientras que aquellos que decidan no participar en la elaboración de un trabajo en grupo, se entenderá que optan por la modalidad de evaluación final con examen único.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación

continua (EX, ET, TG, etc.), y se realizarán en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre, salvo aquellas actividades de evaluación de resultados del aprendizaje de difícil calificación en una prueba final. En este caso, se podrán realizar dichas actividades de evaluación a lo largo del curso.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará exclusivamente a través del sistema de prueba final.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Clinical Engineering Handbook	Bibliografía	Dyro, Joseph F. ?Clinical Engineering Handbook?, Academic Press, 2004 - 674 paginas, ISBN: 9780122265709
Economía de la salud	Bibliografía	Alvaro Hidalgo Vega, Indalecio Corugedo de las Cuevas, Juan del Llano Señarís, ?Economía de la salud?, Ediciones Pirámide, 2005 ? 368 paginas, ISBN 9788436814545
Clinical Engineering	Bibliografía	Yadin David, Wolf W. von Maltzahn, Michael R. Neuman, Joseph D. Bronzino, ?Clinical Engineering?, CRC Press, 2013 - 432 paginas, ISBN: 9780849318139
Economía y salud: economía, gestión económica y evaluación económica en el ámbito sanitario	Bibliografía	Ramón Gisbert i Gelonch, ?Economía y salud: economía, gestión económica y evaluación económica en el ámbito sanitario?, Elsevier España, 2002 - 282 paginas, ISBN: 9788445811801
Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation	Bibliografía	John G. Webster, ?Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation?, Wiley-Interscience, 2006 - 6 paginas, ISBN: 9780470040676

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS número 3, que impulsa garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. Mas en detalle, en esta asignatura se explican los conceptos de Calidad de Vida y de su medición a la hora de realizar estudios de coste-efectividad y de coste-utilidad y por lo tanto se destaca la importancia de saber tomar decisiones a la hora de mejorar procesos clínicos-asistenciales, que tengan en cuenta indicadores que sean representativos no solo de la calidad y rendimiento de un servicio clínico sino también de la calidad de vida percibida por los pacientes y ciudadanos.

Objetivo 5, durante los trabajos los alumnos tendrán que representar un proceso clínico de un hospital y a la hora de dimensionar los recursos humanos tendrán en cuenta elementos para poder lograr la igualdad de género.

También se relaciona con el ODS número 7, 9 y 12, destacando la importancia de estos objetivos a la hora de definir y evaluar el gasto y el abastecimiento energético de una infraestructura hospitalaria.

Con el objetivo 8, porque a la hora de aprender cómo realizar estudios de coste-efectividad se destacará la importancia de incluir indicadores de huella de carbono para poder calcular el impacto real de una innovación sanitaria en cuanto a su rendimiento con respeto a los ecosistemas donde la misma innovación se realiza.

La asignatura ayudará también a los subobjetivos 4.3: Asegurar que los estudiantes accedan a una formación técnica, profesional y superior de calidad; 4.4: Aumentar considerablemente el número de personas con las competencias profesionales y técnicas necesarias para acceder al empleo y al emprendimiento; y 4.7: Asegurar que todos los estudiantes adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible.