



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

**95000151 - Ingeniería Clínica y de Gestión de Sistemas Sanitarios**

### PLAN DE ESTUDIOS

09IB - Grado En Ingeniería Biomedica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	12

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000151 - Ingeniería Clínica y de Gestión de Sistemas Sanitarios
<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>	09IB - Grado En Ingeniería Biomedica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 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

\* 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
Fico ., Giuseppe	giuseppe.fico@upm.es	Arredondo Waldmeyer, Maria Teresa

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

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.

CG1 - 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

CG5 - Tener capacidad de análisis y síntesis, pensar de forma integrada, abordar los problemas desde diferentes perspectivas y estar siempre preparado para ¿to think out of the box¿

CG6 - Adoptar una actitud ante los problemas de su competencia que considere que su papel no es exclusivamente aportar soluciones sino, siempre que sea posible, participar además en la propia identificación u definición de dichos problemas

CG9 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

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

RA152 - Comprende la importancia de la seguridad en comunicaciones médicas como componente fundamental en el futuro de integración de servicios hospitalarios y telemédicos.

RA151 - Desarrolla actitudes adecuadas al trato personal con profesionales sanitarios y pacientes, y a las condiciones únicas de dichos entornos sanitarios.

RA150 - Conoce el entorno de trabajo del ingeniero clínico y adquieren las habilidades técnicas que se les demanda en él.

## 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	Otra actividad presencial	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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 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 Duración: 00:01</p>
14				<p><b>Trabajos en grupo con presentacion en clase</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 02:30</p>
15				
16				
17				<p><b>Examen teórico</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p> <p><b>Examen Teórico Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p> <p><b>Trabajo escrito con presentacion en clase</b> PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 00:30</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 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	
2	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	
3	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	
4	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	
5	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	
6	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	
7	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	
8	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	

9	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	
10	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	
11	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	
12	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	
13	Participación en clase	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:01	1%	0 / 10	
14	Trabajos en grupo con presentación en clase	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:30	50%	3 / 10	CG1 CG5 CG6 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CG17 CG19 CE34
17	Examen teórico	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	37%	3 / 10	CG6 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CG17 CG19 CE34 CG1 CG5

### 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	CG1 CG5 CG6 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CG17 CG19 CE34
17	Trabajo escrito con presentacion en clase	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:30	50%	5 / 10	CG1 CG5 CG6 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CG17 CG19 CE34

### 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