



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

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.....	12
8. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000151 - ingeniería clínica y de gestión de sistemas sanitarios
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09IB - Grado en Ingeniería Biomedica
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
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

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

6	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Participación en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
7	<p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Tema 4 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Participación en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
8	<p>Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Participación en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
9	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Participación en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
10	<p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Participación en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
11	<p>Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Participación en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>

12	<p>Seminario Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>		<p>Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Actividad practica en grupo para ejercitar los contenidos vistos en clase Duración: 00:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Participación en clase TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 00:01</p>
13				<p>Trabajos en grupo con presentacion en clase PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
14				
15				
16				
17				<p>Examen teórico EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen Teórico Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 02:00</p> <p>Trabajo escrito con presentacion en clase 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	
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	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	38%	3 / 10	CG1 CG5 CG6 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CG17 CG19 CE34

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

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.