



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

**95000169 - Telemedicina**

### PLAN DE ESTUDIOS

09IB - Grado En Ingenieria Biomedica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	95000169 - Telemedicina
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	09IB - Grado En Ingeniería Biomedica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	09 - Escuela Tecnica 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>
Gema Garcia Saez (Coordinador/a)	B302.2	gema.garcia.saez@upm.es	J - 12:00 - 13:00 Será necesario concertar cita por correo electrónico

\* 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
Tapia Galisteo, Jose	jose.tapia.galisteo@upm.es	Garcia Saez, Gema

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Fundamentos De Programacion

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria Biomedica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE24 - Comprender, utilizar y diseñar sistemas de ayuda a la gestión de la información biomédica y a la toma de decisiones médicas.

CE25 - Conocer los principales sistemas de comunicaciones por cable e inalámbricos

CE26 - Conocer las redes de comunicaciones y su uso en los sistemas de gestión intra e interhospitalaria

CE27 - Conocer los sistemas actuales y saber diseñar sistemas de consulta médica a través de redes de comunicaciones

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

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

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

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA264 - Conocimientos teóricos y habilidades prácticas en las tecnologías necesarias para el desarrollo e integración de servicios de telemedicina

RA267 - Mediante la comparación de tecnologías aplicables sabe diseñar e implementare diversos sistemas de telecuidado, telemonitorización, telediagnóstico, diagnóstico cooperativo, etc, con especial atención a los puntos críticos para su implantación en entornos clínicos reales.

RA266 - Sabe aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en todas las etapas del ciclo de vida de un sistema de telemedicina desde su definición, desarrollo, gestión y evaluación.

RA268 - Conoce un conjunto de métodos, tecnologías y recursos para el diseño, desarrollo y evaluación de aplicaciones de telemedicina.

RA265 - Conocimiento del entorno en el que se han de instalar y operar los servicios de telemedicina.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es proporcionar al alumno un conocimiento teórico y práctico de las tecnologías y metodologías empleadas en el diseño, desarrollo y evaluación de los sistemas de telemedicina.

#### 1. Introducción a la telemedicina y al contexto clínico actual

1.1. Contexto clínico actual.

1.2. Evolución e impacto de la Telemedicina en la actualidad.

1.3. Descripción de estudio dirigido

## **2. Proyecto de telemedicina: diseño, desarrollo y evaluación**

2.1 Trabajos en grupo

2.2. Metodologías de análisis y especificación de requisitos.

2.3. Metodologías de diseño de sistemas de telemedicina.

2.4. Métodos de evaluación de proyectos de telemedicina. Taller: Caso práctico

## **3. Metodologías de modelado de sistemas de telemedicina**

3.1. Introducción al modelado de sistemas

3.2. Unified Modelling Language (UML). Taller: Caso práctico

3.3. Business Process Management (BPM). Taller: Caso práctico

## **4. Tele-monitorización y redes de sensores en sistemas de telemedicina**

4.1. Tecnologías y variables de monitorización

4.2. Sensores y redes de sensores empleados . Taller: Caso práctico

## **5. Tecnologías empleadas en sistemas de telemedicina**

5.1. Tecnologías de interacción de usuario. Taller: Especificación y diseño de mocks-up

5.2. Tecnologías de comunicación y gestión de contenidos. Taller: Caso práctico

5.3. Dispositivos móviles. Taller: Implementación de app Android.

5.4. Gestión y extracción de conocimiento. Taller: Caso práctico

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la telemedicina y al contexto clínico actual
  - 1.1. Contexto clínico actual.
  - 1.2. Evolución e impacto de la Telemedicina en la actualidad
  - 1.3. Descripción de estudio dirigido
2. Proyecto de telemedicina: diseño, desarrollo y evaluación
  - 2.1. Trabajos en grupo
    - 2.1.1. Presentación de trabajos
    - 2.1.2. Asignación de trabajos
  - 2.2. Metodologías de análisis y especificación de requisitos
  - 2.3. Metodologías de diseño de sistemas de telemedicina
  - 2.4. Métodos de evaluación de proyectos de telemedicina. Taller: Caso práctico
3. Metodologías de modelado de sistemas de telemedicina
  - 3.1. Introducción al modelado de sistemas
  - 3.2. Unified Modelling Language (UML). Taller: Caso práctico
  - 3.3. Business Process Management (BPM). Taller: Caso práctico
4. Tele-monitorización y redes de sensores en sistemas de telemedicina
  - 4.1. Tecnologías y variables de monitorización
  - 4.2. Sensores y redes de sensores empleados
  - 4.3. Taller: diseño de una aplicación de monitorización
5. Tecnologías empleadas en sistemas de telemedicina
  - 5.1. Tecnologías de interacción de usuario. Taller: Especificación y diseño de mocks-up
  - 5.2. Tecnologías de comunicación y Gestión de contenidos. Taller: caso práctico
  - 5.3. Dispositivos móviles. Taller: implementación de app Android
  - 5.4. Gestión y extracción de conocimiento. Taller: caso práctico de inteligencia artificial

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1.</b> Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2.1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2.2</b> Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2.3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Presentación idea trabajo en grupo</b> Duración: 00:30 OT: Otras actividades formativas	<b>Presentación idea trabajo en grupo</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 02:30
4	<b>Tema 2.4</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Taller</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Evaluación de usabilidad</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30
5	<b>Tema 3.1, 3.2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Taller</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Entrega taller 2.4</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:45  <b>Entrega introducción y objetivos del trabajo en grupo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 05:00
6	<b>Tema 3.3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Taller</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	
7	<b>Tema 4.</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Taller</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Entrega taller Modelado</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 04:00
8	<b>Tema 5.1</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Taller Tema 5.1</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	



9	<b>Tema 5.2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Taller Tema 5.2</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Entrega diseño del sistema y evaluación-trabajo en grupo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 15:00
10	<b>Tema 5.3</b> Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas		<b>Taller Tema 5.3</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Entrega taller 5.1</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 02:45
11			<b>Taller Tema 4 y 5.3</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas	
12	<b>Tema 5.4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Taller Tema 5.4</b> Duración: 01:30 OT: Otras actividades formativas	<b>Entrega taller 5.3</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 04:00
13			<b>Presentación de mock-ups</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas	<b>Memoria Final del trabajo en grupo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 10:00  <b>Entrega taller 5.4</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 06:00  <b>Presentación de mock-ups</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 02:30
14			<b>Presentación de trabajos en grupo</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas	<b>Presentación de trabajos en grupo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 02:30  <b>Asistencia y participación activa en clase</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Duración: 00:30
15				
16				
17				<b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Presentación idea trabajo en grupo	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:30	5%	0 / 10	
4	Evaluación de usabilidad	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:30	3%	0 / 10	CG15 CE24 CG6 CG12
5	Entrega taller 2.4	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:45	3%	0 / 10	CG6 CG12 CG15
5	Entrega introducción y objetivos del trabajo en grupo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	05:00	10%	5 / 10	CE27 CG10 CG6 CG12 CG15 CE24
7	Entrega taller Modelado	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	04:00	8%	0 / 10	CG6 CG12 CG15 CE24
9	Entrega diseño del sistema y evaluación-trabajo en grupo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	15:00	10%	5 / 10	
10	Entrega taller 5.1	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	02:45	5%	0 / 10	
12	Entrega taller 5.3	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	04:00	8%	0 / 10	CG6 CG12 CG15 CE24 CE25

13	Memoria Final del trabajo en grupo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	10:00	15%	5 / 10	CE27 CG10 CG6 CG12 CG15 CE24
13	Entrega taller 5.4	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	06:00	8%	0 / 10	CG6 CG15 CE24 CG10
13	Presentación de mock-ups	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	5%	5 / 10	
14	Presentación de trabajos en grupo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	10%	5 / 10	CG10 CG15 CE24 CE25 CE26 CE27
14	Asistencia y participación activa en clase	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:30	10%	0 / 10	CG12 CE24 CE25 CE26 CE27 CG10 CG15 CG6

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG12 CE24 CE25 CE26 CE27 CG10 CG15 CG6

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Los alumnos serán evaluados, por defecto, mediante evaluación continua. La calificación de la asignatura para estos alumnos se realizará del siguiente modo:

**55% de la evaluación del trabajo en grupo (20% presentación, 35% memoria final) +**

**10% asistencia y participación activa en clase +**

**35% actividades de evaluación (talleres)**

La entrega de actividades de evaluación con retraso respecto a la fecha indicada se penalizará con un 20% de la nota final.

-----

Los alumnos que lo deseen serán evaluados mediante un único examen final siempre y cuando lo comuniquen a la coordinadora de la asignatura mediante la entrega de la tarea correspondiente en el Moodle, antes de haber transcurrido tres semanas desde el inicio de la asignatura. En este caso, la calificación final se obtendría de acuerdo a la siguiente fórmula:

**100% nota examen final**

**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 realizará 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.**

-----

Para TODOS los alumnos que tengan que acudir al examen EXTRAORDINARIO de la asignatura la calificación final se obtendrá como:

**100% nota examen final**

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Documentación con el material presentado en clase	Otros	Accesible on-line en la plataforma de tele-enseñanza moodle
M. Maheu. E-health, telehealth, and telemedicine: a guide to start-up and success. 2001.	Bibliografía	
R. Wootton. Introduction to telemedicine (2nd ed). 2006.	Bibliografía	
M. Pascual. Aportaciones a un modelo de inserción de servicios asistenciales basados en telemedicina para su uso y validación en el seguimiento de pacientes crónicos. Tesis doctoral (UPM), 2008.	Bibliografía	
T. Weillkiens. Systems engineering with SysML/UML: modeling, analysis, design. 2006	Bibliografía	
UML práctico, aprende UML paso a paso, Javier Martín Juan (2014)	Bibliografía	

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS 3