



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

93000843 - Telemedicina

PLAN DE ESTUDIOS

09AQ - Master Universitario En Ingenieria De Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	3
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

Nombre de la asignatura	93000843 - Telemedicina
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	09AQ - Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	09 - E.T.S. De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Cecilia Vera Muñoz	D-204	cecilia.vera@upm.es	J - 11:00 - 12:00 It is necessary to schedule an appointment via email.
Giuseppe Fico	D-204	giuseppe.fico@upm.es	M - 12:00 - 14:00 It is necessary to schedule an appointment via email.

Maria Fernanda Cabrera Umpierrez (Coordinador/a)	D-108	mf.cabrera@upm.es	L - 11:00 - 12:00 It is necessary to schedule an appointment via email.
---	-------	-------------------	---

* 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
Gaeta ., Eugenio	eugenio.gaeta@upm.es	Cabrera Umpierrez, Maria Fernanda
Carvajal Flores, Diego Francisco	diego.carvajal@upm.es	Cabrera Umpierrez, Maria Fernanda

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CE15 - Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CG2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones ?y los conocimientos y razones últimas que las sustentan? a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG5 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa.

CT2 - Capacidad para dinamizar y liderar equipos de trabajo multidisciplinares.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA106 - 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. Utiliza las metodologías de modelado en sistemas de telemedicina

RA105 - Conocimientos teóricos y habilidades prácticas en las tecnologías y metodología más actuales para el modelado, desarrollo, integración y evaluación de servicios de telemedicina.

RA107 - 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

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

The objective of this course is to provide students with a comprehensive theoretical and practical understanding of the technologies and methodologies used in the design, development, and evaluation of telemedicine systems. The main focus will be on understanding how digital technologies can improve the delivery of remote healthcare services.

During the course, students will explore the various tools and techniques used in telemedicine, including videoconferencing platforms, electronic health records, connected medical devices, and data analytics. Ethical, legal, and security aspects of telemedicine, as well as technical and interoperability considerations, will be discussed.

In addition, students will have the opportunity to apply their acquired knowledge to create a telemedicine project. This project will be

based on a specific topic defined at the beginning of the course, and students will develop it throughout the semester. The project will allow them to integrate theoretical concepts with practical application, applying their skills to design innovative solutions to improve remote medical care.

Upon completion of the course, students are expected to have acquired a solid understanding of telemedicine technologies and methodologies, as well as the ability to design and evaluate projects in this field. Furthermore, they will be familiar with the current challenges and opportunities in the field of telemedicine and will understand its importance in the digital transformation of healthcare.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introduction to Telemedicine
 - 1.1. Objectives and planning
 - 1.2. Practical case
2. Design and development methodologies
3. Technologies and architectures
4. Information management. Electronic Health Record
5. Multimodal interfaces
6. Usability
7. Validation
8. Workshop: validation
9. Telemedicine applications
10. Healthcare management models
11. Deployment and evaluation of telemedicine
12. Seminar
13. Legal, regulatory and ethical aspects of telemedicine

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Subject introduction Duración: 00:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Theme 1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Project work Duración: 01:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
2	Theme 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Project work Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
3	Theme 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo dirigido (taller) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
4	Theme 4 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo dirigido (taller) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
5	Theme 5 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo dirigido (taller) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
6	Theme 6 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo dirigido (taller) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
7	Theme 7 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo dirigido (taller) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00

8	Theme 8 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo dirigido (taller) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
9	Theme 9 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo dirigido (taller) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
10	Theme 10 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo dirigido (taller) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
11	Theme 11 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo dirigido (taller) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
12	Theme 12 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo dirigido (taller) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
13	Theme 13 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Trabajo dirigido (taller) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Attendance and participation in the development of the practical work OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
14		Project work presentation. Compulsory activity Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Project work presentation. Compulsory activity PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00 Project work presentation. Compulsory activity PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Global Presencial Duración: 00:00
15				
16				
17				Exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 03:00 Exam EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial

Duración: 03:00

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.4%	0 / 10	CG2
2	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2
3	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2
4	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2
5	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2
6	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2
7	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2
8	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2
9	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2
10	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2
11	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2

12	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2
13	Attendance and participation in the development of the practical work	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	.8%	0 / 10	CG2
14	Project work presentation. Compulsory activity	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	50%	5 / 10	CG2 CT2 CT4 CT3 CG4
17	Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	5 / 10	CT4 CG1 CG4 CG5 CT5 CT1 CE15

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	Project work presentation. Compulsory activity	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	50%	5 / 10	CG2 CT2 CT4 CT3 CG4
17	Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	5 / 10	CT4 CG1 CG4 CG5 CT5 CT1 CE15 CG5

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Exam	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CG1 CG4 CT5 CT1 CE15 CG5 CT4
Project work presentation. Compulsory activity	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CG2 CT2 CT4 CT3 CG4

6.2. Criterios de evaluación

The course will be passed when a grade of 5 points or higher out of a total of 10 is obtained.

Progressive Evaluation

By default, students will be assessed through progressive evaluation. The final grade in progressive evaluation will be obtained by summing the grades corresponding to the different assessment activities, with the following weights:

- Exam: 40%
- Completion and presentation of mandatory group work: 50%
- Attendance and participation in the collective work: 10%

The evaluation will check if the students have acquired the competencies of the course. To pass the course, at least a score of 5 out of 10 must be obtained in the completion and presentation of the group work, as well as in the written exam. Individual contribution to the group work will be monitored and considered as a requirement to pass the course.

Overall Evaluation

Students who wish to opt out of progressive evaluation must send an email through the course's Moodle to the course coordinator at least two weeks before the extraordinary exam period approved by the School Board for the current course and semester. In this case, it is necessary to complete the group work and its presentation to acquire all the competencies of the course, in addition to the final exam. The maximum grade that can be obtained

in the overall evaluation is 90%.

Extraordinary Evaluation

The extraordinary evaluation will be carried out using the same evaluation techniques as the overall evaluation.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle: documentation provided for the students	Recursos web	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=3217
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	
T. Weilkiens. Systems engineering with SysML/UML: modeling, analysis, design. 2006	Recursos web	
Pieter Cullis. The Personalized Medicine Revolution: How Diagnosing and Treating Disease Are About to Change Forever. 2015	Bibliografía	
Mobile Health A Technology Road Map. Adibi, Sasan (Ed.) 2015	Bibliografía	
Joseph C. Kvedar MD, MB, Carol Colman, Gina Cella (2015) The Internet of Healthy Things. Ed. Partners Connected Health	Bibliografía	

Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering. 2006 by John Wiley & Sons, Inc. DOI: 10.1002/9780471740360	Bibliografía	
--	--------------	--

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

This subject aims to provide students with a comprehensive education that will enable them to become active and empowered global citizens. Through an innovative program aligned with several Sustainable Development Goals (SDGs), the goal is to transform students into innovative engineers and leaders capable of addressing current and future challenges.

In particular, it focuses on SDG 3, which aims to ensure healthy lives and promote well-being for all. Students will develop enhanced skills related to creativity and the design of sustainable solutions, considering technical, functional, and socioeconomic aspects. Teamwork, planning, organization, and effective communication will be encouraged.

Additionally, students are expected to be able to identify, formulate, and solve engineering problems, evaluating their impact on society and considering the necessary ethical and privacy considerations. This will contribute to SDG sub-goals 4.3, 4.4, and 4.7, which refer to ensuring quality education, increasing professional and technical competencies, and ensuring that students acquire the knowledge necessary to promote sustainable development.

Through this course, new learning opportunities are provided to students, equipping them with the skills needed to find lasting solutions to the problems that most affect them, in this case, in the field of health. The digital transformation of health will not only improve the efficiency and sustainability of current healthcare systems but will also have a significant impact on the health and well-being of patients and citizens in general.