



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF
LEARNING ACTIVITIES
PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

LEARNING GUIDE

SUBJECT

93000843 - Telemedicine

DEGREE PROGRAMME

09AQ - Master Universitario En Ingenieria De Telecomunicacion

ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2023/24 - Semester 1

Index

Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Skills and learning outcomes	2
4. Brief description of the subject and syllabus.....	4
5. Schedule.....	6
6. Activities and assessment criteria.....	9
7. Teaching resources.....	12
8. Other information.....	13

1. Description

1.1. Subject details

Name of the subject	93000843 - Telemedicine
No of credits	6 ECTS
Type	Optional
Academic year of the programme	Second year
Semester of tuition	Semester 3
Tuition period	September-January
Tuition languages	English
Degree programme	09AQ - Master Universitario en Ingenieria de Telecomunicacion
Centre	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Academic year	2023-24

2. Faculty

2.1. Faculty members with subject teaching role

Name and surname	Office/Room	Email	Tutoring hours *
Maria Fernanda Cabrera Umpierrez (Subject coordinator)	D-108	mf.cabrera@upm.es	M - 11:00 - 12:00
Giuseppe Fico	D-204	giuseppe.fico@upm.es	Tu - 12:00 - 14:00
Cecilia Vera Muñoz	D-204	cecilia.vera@upm.es	Sin horario.

* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

2.2. Research assistants

Name and surname	Email	Faculty member in charge
Gaeta ., Eugenio	eugenio.gaeta@upm.es	Cabrera Umpierrez, Maria Fernanda
Terius Padron, Jose Gabriel	joseg.terius@upm.es	Cabrera Umpierrez, Maria Fernanda

3. Skills and learning outcomes *

3.1. Skills to be learned

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. Learning outcomes

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

* The Learning Guides should reflect the Skills and Learning Outcomes in the same way as indicated in the Degree Verification Memory. For this reason, they have not been translated into English and appear in Spanish.

4. Brief description of the subject and syllabus

4.1. Brief description of the subject

El objetivo de esta asignatura es proporcionar a los alumnos un conocimiento teórico y práctico exhaustivo de las tecnologías y metodologías empleadas en el diseño, desarrollo y evaluación de los sistemas de telemedicina. El enfoque principal será comprender cómo las tecnologías digitales pueden mejorar la prestación de servicios de atención médica a distancia.

Durante el curso, los estudiantes explorarán las diversas herramientas y técnicas utilizadas en la telemedicina, incluyendo plataformas de videoconferencia, registros electrónicos de salud, dispositivos médicos conectados y análisis de datos. Se analizarán los aspectos éticos, legales y de seguridad relacionados con la telemedicina, así como las consideraciones técnicas y de interoperabilidad.

Además, los alumnos tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la creación de un proyecto de telemedicina. Este proyecto se basará en una temática específica que se definirá al comienzo del curso, y los estudiantes lo desarrollarán a lo largo del semestre. El proyecto les permitirá integrar los conceptos teóricos con la práctica, aplicando sus habilidades en el diseño de soluciones innovadoras para mejorar la atención médica a distancia.

Al finalizar la asignatura, se espera que los alumnos hayan adquirido un dominio sólido de las tecnologías y metodologías de la telemedicina, así como la capacidad de diseñar y evaluar proyectos en este campo. Además, estarán familiarizados con los desafíos y oportunidades actuales en el ámbito de la telemedicina, y serán conscientes de su importancia en la transformación digital de la atención médica.

Nota: Esta asignatura podría impartirse en su totalidad en formato tele-enseñanza en caso de que las condiciones sanitarias así lo requirieran.

4.2. Syllabus

1. Introducción a la telemedicina

1.1. Historia, definiciones y objetivos

1.2. Taller: Preparación de un proyecto de Telemedicina

2. FUNDAMENTOS TECNOLÓGICOS

2.1. Metodologías de diseño y desarrollo

2.2. Arquitecturas, redes de comunicación y redes de sensores

2.3. Salud personalizada: pHealth

2.4. Metodologías de desarrollo

2.5. Tecnologías

2.6. Usabilidad

2.7. Interfaces de usuario multimodales

2.8. Explotación de datos

3. GESTIÓN SANITARIA Y TIC

3.1. Modelos de gestión sanitaria

3.2. Implantación y evaluación de proyectos de telemedicina

4. ASPECTOS LEGALES, SEGURIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

4.1. Aspectos legales y éticos de la Telemedicina

5. APLICACIONES DE TELEMEDICINA

5.1. Aplicaciones para pacientes crónicos

5.2. Aplicaciones de estilo de vida saludable

5.3. Aplicaciones de apoyo a personas mayores

5.4. Tecnologías de RV en telemedicina

5. Schedule

5.1. Subject schedule*

Week	Classroom activities	Laboratory activities	Distant / On-line	Assessment activities
1	<p>Introducción a la asignatura Duration: 00:10 Lecture</p> <p>Tema 1.1 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Trabajo dirigido Duration: 01:20 Additional activities</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
2	<p>Trabajo dirigido (taller) Duration: 01:30 Additional activities</p> <p>Tema 2.1 Duration: 02:30 Lecture</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
3	<p>Tema 2.2 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Trabajo dirigido (taller) Duration: 01:30 Additional activities</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
4	<p>Tema 2.3 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Trabajo dirigido (taller) Duration: 01:30 Additional activities</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
5	<p>Tema 2.4 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Trabajo dirigido (taller) Duration: 01:30 Additional activities</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
6	<p>Tema 2.5 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Trabajo dirigido (taller) Duration: 01:30 Additional activities</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>

7	<p>Tema 2.6 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Trabajo dirigido (taller) Duration: 01:30 Additional activities</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
8	<p>Tema 2.7 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Trabajo dirigido (taller) Duration: 01:30 Additional activities</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
9	<p>Tema 2.8 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Trabajo dirigido (taller) Duration: 01:30 Additional activities</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
10	<p>Tema 3.1 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Trabajo dirigido (taller) Duration: 01:30 Additional activities</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
11	<p>Tema 3.2 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Trabajo dirigido (taller) Duration: 01:30 Additional activities</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
12	<p>Tema 4.1 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Trabajo dirigido (taller) Duration: 01:30 Additional activities</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
13	<p>Tema 5 Duration: 02:30 Lecture</p> <p>Tema 5 Duration: 02:30 Lecture</p>			<p>Participación en trabajo dirigido Other assessment Continuous assessment Presential Duration: 00:00</p>
14				<p>Presentación de trabajos en grupo. ACTIVIDAD OBLIGATORIA Group presentation Continuous assessment Presential Duration: 04:00</p>

15				
16				
17				<p>Examen Written test Continuous assessment Presential Duration: 03:00</p> <p>Examen final Written test Final examination Presential Duration: 02:00</p> <p>Presentación de trabajos en grupo. Actividad Obligatoria Group presentation Final examination Presential Duration: 02:00</p>

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

* The schedule is based on an a priori planning of the subject; it might be modified during the academic year, especially considering the COVID19 evolution.

6. Activities and assessment criteria

6.1. Assessment activities

6.1.1. Assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
1	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.4%	5 / 10	
2	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
3	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
4	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
5	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
6	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
7	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
8	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
9	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
10	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
11	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
12	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
13	Participación en trabajo dirigido	Other assessment	Face-to-face	00:00	.8%	5 / 10	
14	Presentación de trabajos en grupo. ACTIVIDAD OBLIGATORIA	Group presentation	Face-to-face	04:00	50%	5 / 10	CG2 CT2 CT4 CT3 CG4

17	Examen	Written test	Face-to-face	03:00	40%	5 / 10	CG5 CT4 CE15 CG1 CG4 CT5 CT1
----	--------	--------------	--------------	-------	-----	--------	--

6.1.2. Global examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
17	Examen final	Written test	Face-to-face	02:00	40%	5 / 10	CG5 CT4 CE15 CG1 CG4 CT5 CT1
17	Presentación de trabajos en grupo. Actividad Obligatoria	Group presentation	Face-to-face	02:00	50%	5 / 10	CT4 CT3 CG4 CG2 CT2

6.1.3. Referred (re-sit) examination

Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
Examen escrito	Written test	Face-to-face	03:00	50%	5 / 10	CG1 CG4 CT5 CT1 CE15 CG5 CT4
Presentación de trabajo. Actividad obligatoria	Other assessment	Face-to-face	03:00	50%	5 / 10	CG2 CT2 CT4 CT3 CG4

6.2. Assessment criteria

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

Evaluación progresiva

Los estudiantes serán evaluados, por defecto, mediante evaluación progresiva. La nota final en evaluación progresiva se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, con los siguientes pesos:

- Examen: 40%
- Realización y presentación de trabajo en grupo obligatorio: 50%
- Asistencia y participación: 10%

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Para aprobar el curso, deberá obtenerse al menos una puntuación de 5 puntos sobre 10 en la realización del trabajo en grupo y su presentación, así como en el examen escrito. La contribución individual al trabajo en grupo será supervisada y considerada como un requisito para aprobar el curso.

Evaluación global

Los estudiantes que deseen renunciar a la evaluación progresiva, deberán enviar un correo electrónico a través del moodle de la asignatura al coordinador de la misma, al menos dos semanas antes del periodo de exámenes extraordinario aprobado por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre. En este caso, es necesario llevar a cabo el trabajo en grupo y su presentación para adquirir todas las competencias de la asignatura, además, del examen final. La nota máxima que se puede obtener en la evaluación global es del 90%.

Evaluación extraordinaria

La evaluación extraordinaria será llevada a cabo siguiendo las mismas técnicas de evaluación que la evaluación global.

7. Teaching resources

7.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Documentación con el material presentado en clase	Web resource	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.	Bibliography	
R. Wootton. Introduction to telemedicine (2nd ed). 2006	Bibliography	
T. Weillkiens. Systems engineering with SysML/UML: modeling, analysis, design. 2006	Web resource	
Pieter Cullis. The Personalized Medicine Revolution: How Diagnosing and Treating Disease Are About to Change Forever. 2015	Bibliography	
Mobile Health A Technology Road Map. Adibi, Sasan (Ed.) 2015	Bibliography	
Joseph C. Kvedar MD, MB, Carol Colman, Gina Cella (2015) The Internet of Healthy Things. Ed. Partners Connected Health	Bibliography	
Wiley Encyclopedia of Biomedical Engineering. 2006 by John Wiley & Sons, Inc. DOI: 10.1002/9780471740360	Bibliography	

8. Other information

8.1. Other information about the subject

Con esta asignatura, se busca proporcionar a los alumnos una educación integral que les permita convertirse en ciudadanos globales activos y empoderados. A través de un programa innovador alineado con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se busca transformar a los estudiantes en ingenieros innovadores y líderes capaces de abordar los problemas actuales y futuros.

En particular, se enfoca en el ODS 3, que busca garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todos. Los estudiantes desarrollarán habilidades ampliadas relacionadas con la creatividad y el diseño de soluciones sostenibles, considerando aspectos técnicos, funcionales y socioeconómicos. Se fomentará el trabajo en equipo, la planificación, la organización y la comunicación efectiva.

Además, se espera que los alumnos sean capaces de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, evaluando su impacto en la sociedad y considerando las consideraciones éticas y de privacidad necesarias. Esto contribuirá a los subobjetivos 4.3, 4.4 y 4.7 de los ODS, que se refieren a asegurar una formación de calidad, aumentar las competencias profesionales y técnicas, y garantizar que los estudiantes adquieran los conocimientos necesarios para promover el desarrollo sostenible.

A través de esta asignatura, se brindan nuevas oportunidades de aprendizaje a los estudiantes, equipándolos con las competencias necesarias para encontrar soluciones duraderas a los problemas que más les afectan, en este caso, en el ámbito de la salud. La transformación digital de la salud no solo mejorará la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas sanitarios actuales, sino que también tendrá un impacto significativo en la salud y el bienestar de los pacientes y ciudadanos en general.