



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

93000928 - Laboratorio De Medidas De Rf

PLAN DE ESTUDIOS

09AT - Master Universitario En Teoria De La Señal Y Comunicaciones

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

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

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	93000928 - Laboratorio de Medidas de Rf
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Inglés/Castellano
Titulación	09AT - Master Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Marta Ferreras Mayo	C-404.1	marta.ferreras@upm.es	Sin horario. Please, contact by e-mail
Gerardo Perez Palomino (Coordinador/a)	B-412	gerardo.perezp@upm.es	Sin horario. Please, contact by e-mail

Manuel Sierra Castañer	C-410	manuel.sierra@upm.es	Sin horario. Please, contact by e-mail
Jesus Grajal De La Fuente	C-407-2	jesus.grajal@upm.es	Sin horario. Please, contact by e-mail
Jaime Esteban Marzo	B-420	jaime.esteban@upm.es	Sin horario. Please, contact by e-mail

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Temas Avanzados En Tecnología De Antenas
- Tecnologías De Radiofrecuencia

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Master Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB06 - 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

CB07 - 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

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB09 - 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

CB10 - 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

CE01 - Analizar y aplicar técnicas para el diseño y desarrollo avanzado de equipos y sistemas, basándose en la teoría de la señal y las comunicaciones, en un entorno internacional

CE02 - Evaluar y sintetizar los resultados de un trabajo en equipo en proyectos relacionados con la teoría de la señal y las comunicaciones, en un entorno internacional.

CE03 - Valorar y contrastar la utilización de las diferentes técnicas disponibles para la resolución de problemas reales dentro del área de teoría de la señal y comunicaciones.

CT01 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios en lengua inglesa

CT03 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas

CT04 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo

CT05 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de

documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente

CT06 - Capacidad para emitir juicios sobre implicaciones económicas, administrativas, sociales, éticas y medioambientales ligadas a la aplicación de sus conocimientos

4.2. Resultados del aprendizaje

RA9 - To evaluate and to implement RF systems and equipments.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

This laboratory complements the subjects of Radiofrequency Technologies and Advanced Topics on Antenna Technologies. This laboratory introduces the most important measurement techniques in radio-frequency, including active and passive circuits, time and frequency domain measurements, characterization of electrical properties of materials, antenna characterization and RADAR systems.

5.2. Temario de la asignatura

1. Session 1: Vector Network Analyzer: Calibration techniques.
2. Session 2: Vector Network Analyzer. Time domain Techniques.
3. Session 3: Active Components Characterization with complex wave forms.
4. Session 4: Antenna Measurements 1. Antenna test set-up. Anechoic Chambers. Far and Near Field Techniques.
5. Session 5: Antenna Measurements 2. Error diagnosis in antenna measurements.
6. Session 6: Characterization of electrical properties of material through waveguide techniques.
7. Session 7: RADAR System characterization.
8. Session 8: Characterization of dielectric properties of materials using Free-Space Methods

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentation. Introduction to laboratory sessions 1 and 8 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2		Laboratory session 1 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3		Laboratory session 1 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Homework/Evaluation Session 1 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 08:00
4		Laboratory session 2 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Homework/Evaluation Session 2 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 08:00
5		Laboratory session 3 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6		Laboratory session 3 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Homework/Evaluation Session 3 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 08:00
7		Laboratory session 4 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Evaluation Session 4 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		Evaluation Session 4 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
8		Laboratory session 5 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		Laboratory session 5 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Homework/Evaluation Session 5 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 08:00

10		Laboratory session 6 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Homework/Evaluation Session 6 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 08:00
11		Laboratory session 7 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Homework/Evaluation Session 7 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 08:00
12		Laboratory sessions 8 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Homework/Evaluation Session 8 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 08:00
13		Laboratory sessions 1 to 4. Extra time if required Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		Laboratory sessions 5 to 8: Extra time if required Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15				
16				Final exam (Global Evaluation) EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 04:00
17				

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Homework/Evaluation Session 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CB08 CT01 CB07 CT03 CB06 CE02 CT04 CE01 CT06 CE03 CT05 CB10
4	Homework/Evaluation Session 2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CB08 CT01 CB07 CT03 CB06 CE02 CT04 CE01 CT06 CE03 CT05 CB10
6	Homework/Evaluation Session 3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CB08 CB09 CT01 CB07 CT03 CB06 CE02 CT04 CE01 CT06 CE03 CT05 CB10

7	Evaluation Session 4	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	12.5%	0 / 10	CB09 CT01 CB07 CT03 CB06 CE02 CT04 CB08 CE01 CT06 CE03 CT05 CB10
9	Homework/Evaluation Session 5	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CB08 CB09 CT01 CB07 CT03 CB06 CE02 CT04 CE01 CT06 CE03 CT05 CB10
10	Homework/Evaluation Session 6	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	
11	Homework/Evaluation Session 7	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	CB08 CB09 CT01 CB07 CT03 CB06 CE02 CT04 CE01 CT06 CE03 CT05 CB10
12	Homework/Evaluation Session 8	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	12.5%	0 / 10	

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Final exam (Global Evaluation)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CB08 CB09 CT01 CB07 CT03 CB06 CE02 CT04 CE01 CT06 CE03 CT05 CB10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Final exam (Global Evaluation)	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CB08 CB09 CT01 CB07 CT03 CB06 CE02 CT04 CE01 CT06 CE03 CT05 CB10

7.2. Criterios de evaluación

In accordance with the "Normativa de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad Politécnica de Madrid, 26/05/2022", all the students will be evaluated using the same method, which should be progressive by default. Moreover, students who don't pass the subject by means of the progressive evaluation will be additionally evaluated by using the global assessment method. Evaluation will assess if students have acquired all the competences of the subject. Thus, evaluation through global assessment will be carried out considering all the evaluation techniques used in progressive evaluation.

Evaluation activities that assess learning outcomes that cannot be recovered outside the teaching period are mandatory; these activities will be clearly described and justified in this learning guide.

The evaluation of this subject involves:

PROGRESSIVE EVALUATION (100 %)

The students will be evaluated for each session with his work made during the laboratory session and the homework for each session. The final mark will be the average of the mark of the 8 laboratory sessions. The practical sessions will be performed in groups if the number of students enrolled in the subject is high enough.

GLOBAL EVALUATION (100 %)

For the students who finally need the global assessment, it consists on:

1-Non-recoverable compulsory activities (50%): Practical Sessions 3, 4, 5 and 8, and their related activities.

These sessions cannot be performed outside the teaching period. The practical sessions 4 and 5 (related with antennas measurements) must be carried out in the anechoic chamber, which is a UPM facility involved in research and other activities during the year. Practical sessions 3 (Active Components Characterization with complex wave forms) and 8 (material characterization in free space), involve the use of research instrumentation, which also exhibit a limited time to use for teaching activities,

2- Delivery the reports of the practical sessions 1,2, 6 and 7 and answer questions about them (50%). This activity will take place in the day defined by Junta de Escuela in the exam period. Students who have not completed some of the practical sessions during the teaching period may additionally recover one of them outside this period with the presence of a professor. This additional session (13%) will be selected by the professors in accordance with their availabilities and the available teaching labs.

EXTRAORDINARY ASSESSMENT (100 %)

The extraordinary evaluation will be carried out using the global evaluation described above.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Information of each session	Bibliografía	Before the sessions, the students will have the required documentation
Laboratories	Equipamiento	The sessions will be performed in the different laboratories of the Telecom School
Moodle: "Laboratory Course on Radiofrequency Measurements (LRFM)"	Recursos web	All the handouts/guidelines of the practical sessions and the measurements performed during the lab sessions will be provided via Moodle

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

In a general sense, this subject is related with the SDG number 9: "Industry, innovation and infrastructure" since it analyzes new methodologies applicable for the industry. In particular the point 9.5: "Enhance scientific research, upgrade the technological capabilities of industrial sectors in all countries, in particular developing countries, including, by 2030, encouraging innovation and substantially increasing the number of research and development workers per 1 million people and public and private research and development spending"