



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

95000306 - Ampliación De Cálculo

PLAN DE ESTUDIOS

09BM - Grado En Ingenieria Biomedica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000306 - Ampliación de Cálculo
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09BM - Grado en Ingeniería Biomedica
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2021-22

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jaime Otero Garcia (Coordinador/a)	A-302.1	jaime.otero@upm.es	Sin horario.
Robin Banerjee Fernandez- Bordas	A-124	robin.banerjee@upm.es	Sin horario.

* 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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Biomedica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- De la asignatura de Cálculo: funciones, límites y continuidad. Derivación e integración.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE01 - Saber resolver problemas de ingeniería utilizando cálculo diferencial, las ecuaciones diferenciales, el cálculo integral, el álgebra lineal y la geometría. Aplicación al plano complejo y métodos de transformación.

CG07 - Ser capaz de utilizar el método científico.

CG09 - Tener capacidad de descripción, cuantificación, análisis y evaluación de resultados experimentales.

CG11 - Elaborar y defender argumentos y resolver los problemas de forma efectiva y creativa.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA2 - Capacidad de formalizar y analizar matemáticamente problemas científico-técnicos relacionados con el Cálculo

RA3 - Conocimiento de las propiedades fundamentales del cálculo diferencial en varias variables reales.

RA5 - Formular problemas de ingeniería mediante modelos de ecuaciones diferenciales y saber obtener su solución.

RA4 - Capacidad de emplear con rigor el lenguaje matemático.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura engloba contenidos fundamentales respecto a funciones escalares y vectoriales de dos variables, en particular su continuidad, diferenciability, extremos e integración. Así como una introducción a las ecuaciones diferenciales como modelos para formular problemas de ingeniería.

5.2. Temario de la asignatura

1. Geometría

1.1. Curvas planas en coordenadas cartesianas y polares

1.2. Curvas en paramétricas

2. Cálculo diferencial en varias variables

2.1. Límites y continuidad

2.2. Derivadas parciales y gradiente. Diferencial

2.3. Regla de la cadena y derivación implícita

2.4. Extremos

3. Integración de campos escalares y vectoriales

3.1. Integrales dobles. Área de una región plana y volumen debajo de una superficie

3.2. Campos vectoriales

3.3. Integrales de línea

3.4. Teorema de Green

4. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

4.1. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

4.2. EDOs de orden 1: separables, exactas

4.3. EDOs de orden 1 lineales: variación de las constantes

4.4. EDOs de orden n lineales con coeficientes constantes

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	1.1 Curvas planas en coordenadas cartesianas y polares Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
2	1.2 Curvas en paramétricas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega de vídeo corto (5') por grupos explicando un concepto, con realimentación en tutoría OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00 Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
3	2.1 Límites y continuidad Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
4	2.2 Derivadas parciales y gradiente. Diferencial Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10
5	2.3 Regla de la cadena y derivación implícita Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10

6	<p>2.4 Extremos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega de vídeo corto (5') por grupos explicando un concepto, con realimentación en tutoría OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> <p>Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
7	<p>3.1 Integrales dobles. Área de una región plana y volumen debajo de una superficie Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
8	<p>3.2 Campos vectoriales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
9	<p>3.3 Integrales de línea Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
10	<p>3.4 Teorema de Green Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega de vídeo corto (5') por grupos explicando un concepto, con realimentación en tutoría OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> <p>Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
11	<p>4.1 Introducción a las EDOs Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>

12	<p>4.2 EDOs de orden 1: separables, exactas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
13	<p>4.3 EDOs de orden 1 lineales: variación de las constantes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
14	<p>4.4 EDOs de orden n lineales con coeficientes constantes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Entrega de vídeo corto (5') por grupos explicando un concepto, con realimentación en tutoría OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p> <p>Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:10</p>
15				
16				
17				<p>Examen final de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen presencial y escrito EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00</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.

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
1	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
2	Entrega de vídeo corto (5') por grupos explicando un concepto, con realimentación en tutoría	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	CG09 CG11 CG07 CE01
2	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
3	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
4	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
5	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
6	Entrega de vídeo corto (5') por grupos explicando un concepto, con realimentación en tutoría	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	CG09 CG11 CG07 CE01
6	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01

7	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
8	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
9	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
10	Entrega de vídeo corto (5) por grupos explicando un concepto, con realimentación en tutoría	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	CG09 CG11 CG07 CE01
10	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
11	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
12	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
13	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
14	Entrega de vídeo corto (5) por grupos explicando un concepto, con realimentación en tutoría	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	00:00	5%	0 / 10	CG09 CG07 CE01 CG11
14	Pruebas de evaluación de los conocimientos que se van adquiriendo por los estudiantes	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:10	1.43%	0 / 10	CG09 CG07 CE01
17	Examen final de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	3.33 / 10	CG11 CG09 CG07 CE01

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen presencial y escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	0 / 10	CG09 CG11 CG07 CE01

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen presencial y escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	0 / 10	CG09 CG11 CG07 CE01

7.2. Criterios de evaluación

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 única deberá comunicarlo al coordinador de la asignatura a través de correo electrónico (jaime.otero@upm.es) antes del 28 de febrero de 2022.

EVALUACIÓN CONTINUA. Los alumnos que opten a ser evaluados mediante evaluación continua, presentarán, por cada tema, un vídeo en el que expliquen un concepto teórico, que habrán preparado por grupos, teniendo que acudir a continuación a una tutoría, presencial o telemática, en la que se dará realimentación por parte del profesor sobre el concepto explicado. Cada una de estas actividades tendrá un peso de un 5% en la nota final de la asignatura.

Además, durante el desarrollo de la asignatura el profesor irá proponiendo pequeñas pruebas para comprobar la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. El peso de todas estas pruebas será de un 20%.

Por último, se realizará un examen presencial y escrito, el día señalado por la Jefatura de Estudios de la ETSI de Telecomunicación, que versará sobre todos los contenidos de la asignatura, y que tendrá un peso de un 60 % sobre la nota final. Para poder aprobar la asignatura en la evaluación continua es necesario obtener al menos 2 puntos sobre 6 en este examen.

EVALUACIÓN MEDIANTE PRUEBA FINAL ÚNICA, presencial y escrita, que será calificada sobre 10 puntos, que se realizará el día señalado por la Jefatura de Estudios de la ETSI de Telecomunicación y que evaluará las mismas competencias que el conjunto de pruebas que componen la evaluación continua.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA. La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará mediante un único examen, presencial y escrito, que será calificado sobre 10 puntos, que se realizará el día señalado por la Jefatura de Estudios de la ETSI de Telecomunicación y que evaluará las mismas competencias que el conjunto de pruebas que componen la evaluación continua.

A efectos del traslado al acta, la calificación de los alumnos que en cualquiera de las modalidades no superen alguno de los mínimos requeridos para aprobar la asignatura será de 4,0, excepto si la nota media obtenida fuese inferior, en cuyo caso se trasladará dicha nota.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Espacio Moodle de la asignatura	Recursos web	
R. Larson y B. H. Edwards. Cálculo II. Novena edición. McGraw-Hill	Bibliografía	
S. L. Salas, E. Hille y G. J. Etgen. Cálculus. Una y Varias Variables. 4a ed. Volumen 2. Editorial Reverté	Bibliografía	
Juan de Burgos. Cálculo Infinitesimal de Varias Variables. McGraw-Hill	Bibliografía	
J.E. Marsden y A.J. Tromba, Cálculo vectorial, Addison- Wessley, 3a ed., 1991.	Bibliografía	
W.E. Boyce, R.C. DiPrima. Ecuaciones Diferenciales y Problemas con Valores en la Frontera. Limusa-Willey. 4a ed., 2000.	Bibliografía	