

## Plan Docente de la asignatura

### Análisis Matemático II

---

#### I. Descripción y contextualización

Identificación y características de la materia 1				
<b>Denominación</b>	Análisis Matemático II			
<i>Curso y Titulación</i>	2º Diplomatura en Estadística			
<b>Profesor</b>	Antonio A. Pulgarín García			
<i>Área</i>	Matemática Aplicada			
<i>Departamento</i>	Matemáticas			
<i>Tipo y ctos. LRU</i>	Troncal		7.5 créditos LRU (4.5T+3P)	
<i>Coefficientes</i>	Practicidad: 3 (Medio)		Agrupamiento: 1 (Bajo)	
<i>Duración ECTS (créditos)</i>	Primer Cuatrimestre		6.8 ECTS (170 horas)	
<i>Distribución ECTS (rangos)</i>	Grupo Grande: 35%	Seminario-Lab.: 5%	Tutoría ECTS: 5%	No presenciales: 55%
	59-60 horas	8-9 horas	8-9 horas	93-94 horas
<i>Descriptor (según BOE)</i>	Ecuaciones Diferenciales Aplicaciones Cálculo Numérico			

## II. Objetivos

<i>Relacionados con competencias académicas y disciplinares</i>	<i>Vinculación</i>
Descripción	<i>CET</i>
1. Capacidad de abstracción	24
2. Resolución de problemas	23
3. Aprendizaje autónomo	22,23
4. Razonamiento crítico	22,24
5. Conocimientos disciplinares, matemáticas	5

### III. Contenidos

<i>Secuenciación de bloques temáticos y temas</i>
<p>1. Análisis numérico.</p> <p>1.1. Resolución numérica de ecuaciones.</p> <p>1.2. Interpolación polinómica.</p> <p>1.3. Acotación y aislamiento de raíces reales de un polinomio. Método de Sturm.</p> <p>1.4. Derivación e integración numérica.</p>
<p>2. Ajuste de observaciones.</p> <p>2.1. Conceptos de medida y error. Ajuste por el método mínimos cuadrados.</p> <p>2.2. Método paramétrico y método de las ecuaciones de condición.</p> <p>2.3. Propagación de las varianzas y covarianzas.</p> <p>2.4. Elipses de error.</p>
<p>3. Ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden.</p> <p>3.1. Algunos modelos en los que intervienen ecuaciones diferenciales. Existencia y unicidad de soluciones para el problema de la condición inicial. Integral primera.</p> <p>3.2. Ecuaciones diferenciales con variables separadas.</p> <p>3.3. Ecuaciones diferenciales exactas. Factores integrantes.</p> <p>3.4. Ecuaciones diferenciales lineales y reducibles a ellas: ecuaciones de Bernoulli, ecuaciones de Euler, ecuaciones de Ricatti, ecuaciones de Lagrange y Clairaut.</p>
<p>4. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales.</p> <p>4.1. Método de Runge-Kutta (m)</p> <p>4.2. Método de Adams-Basforth (h,k)</p>
<p>5. Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>5.1. Reducción de una ecuación diferencial lineales de orden superior a un sistema de ecuaciones diferenciales lineales.</p> <p>5.2. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas de orden superior con coeficientes constantes. Ecuación característica. Matriz fundamental.</p>
<p>6. La transformada de Laplace.</p> <p>6.1. La transformada de Laplace de las funciones elementales.</p> <p>6.2. Transformada inversa de Laplace. Descomposición en fracciones simples y completión de cuadrados.</p> <p>6.3. Aplicaciones para la resolución de ecuaciones diferenciales y sistemas de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.</p>
<p>7. Análisis de Fourier.</p> <p>7.1. Sucesiones funcionales. Convergencia puntual y convergencia uniforme.</p> <p>7.2. Series de funciones. Condiciones generales de convergencia. Criterio de Weierstrass.</p> <p>7.3. Funciones periódicas. Coeficientes de Fourier. Teorema de Dirichlet..</p>
<p>8. Ecuaciones en derivadas parciales.</p> <p>8.1. Ecuaciones en derivadas parciales. Condiciones de contorno. Separación de variables.</p> <p>8.2. La ecuación de ondas unidimensional.</p> <p>8.3. La ecuación del calor unidimensional.</p> <p>8.4. La ecuación de Laplace.</p> <p>8.5. Métodos numéricos.</p>

<i>Interrelación</i>			
Requisitos (Rq) y redundancias (Rd)		Tema	Procedencia
Cálculo diferencial e integral	Rq	3-8	Análisis Matemático I
Cálculo matricial	Rq	2, 4	Álgebra Lineal
Sistemas de ecuaciones lineales	Rq	1, 2	Álgebra Lineal

#### IV. Metodología docente y plan de trabajo del estudiante

<i>Actividades de enseñanza-aprendizaje</i>				<i>Vinculación</i>	
<i>Descripción y secuenciación de actividades</i>	<i>Tipo<sup>ii</sup></i>		<i>D<sup>iii</sup></i>	<i>Tema</i>	<i>Objet.</i>
1. Presentación de la asignatura e introducción al Análisis Numérico	GG	T	1	1, 2	Todos
2. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	2	1.1, 1.2	1,5
3. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	1.1, 1.2	1,3,5
4. Resolución de problemas en clase	GG	P	1	1.1, 1.2	2,5
5. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	1.3	1,5
6. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	1.3	1,3,5
7. Resolución de problemas en clase	GG	P	1	1.3	2,5
8. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	1.4	1,5
9. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	1.4	1,3,5
10. Resolución de problemas en clase	GG	P	1	1.4	2,5
11. Estudio y resolución de problemas planteados por el profesor	NP	P	2	1	2-5
12. Resolución de los problemas planteados por el profesor	GG	P	1	1	2,5
13. Preparación y estudio de cuestiones teóricas y/o prácticas sobre el tema	NP	T/P	3	1	2-5
14. Resolución de las cuestiones y debate con los compañeros	Tut	T/P	1	1	4,5
15. Realización de una práctica de ordenador sobre Cálculo Numérico	S	P	2	1	3,5
16. Estudio de los contenidos explicados	NP	P	1	1	2-5
17. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	2.1	1,5
18. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	2.1	1,3,5
19. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	2.2	1,5
20. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	2.2	1,3,5
21. Resolución de problemas en clase	GG	P	1	2.2	2,5
22. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	2	2.3, 2.4	1,5
23. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	2.3, 2.4	1,3,5
24. Resolución de problemas en clase	GG	P	1	2.3, 2.4	2,5
25. Estudio y resolución de problemas planteados por el profesor	NP	P	2	2	2-5
26. Resolución de los problemas planteados por el profesor	GG	P	1	2	2,5
27. Preparación y estudio de cuestiones teóricas y/o prácticas sobre el tema	NP	T/P	2	2	2-5
28. Resolución de las cuestiones y debate con los compañeros	Tut	T/P	1	2	4,5
29. Introducción a las Ecuaciones Diferenciales	GG	T	1	3-8	1,5
30. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	2	3.1	1,5
31. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	3.1	1,3,5
32. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	3.2	1,5
33. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	3.2	1,3,5
34. Resolución de problemas en clase	GG	P	1	3.2	2,5
35. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	3.3	1,5
36. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	3.3	1,3,5
37. Resolución de problemas en clase	GG	P	1	3.3	2,5
38. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	3	3.4	1,5
39. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	2	3.4	1,3,5
40. Resolución de problemas en clase	GG	P	2	3.4	2,5
41. Estudio y resolución de problemas planteados por el profesor	NP	P	3	3	2-5
42. Resolución de los problemas planteados por el profesor	GG	P	1	3	2,5
43. Preparación y estudio de cuestiones teóricas y/o prácticas sobre el tema	NP	T/P	3	3	2-5
44. Resolución de las cuestiones y debate con los compañeros	Tut	T/P	1	3	4,5
45. Realización de una práctica de ordenador sobre EDO	S	P	3	3	3,5
46. Estudio de los contenidos explicados	NP	P	1	3	2-5
47. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	4.1	1,5
48. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	4.1	1,3,5
49. Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	4.2	1,5
50. Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	4.2	1,3,5
51. Resolución de problemas en clase	GG	P	1	4.1, 4.2	2,5
52. Estudio y resolución de problemas planteados por el profesor	NP	P	2	4	2-5

53.	Resolución de los problemas planteados por el profesor	GG	P	1	4	2,5
54.	Preparación y estudio de cuestiones teóricas y/o prácticas sobre el tema	NP	T/P	2	4	2-5
55.	Resolución de las cuestiones y debate con los compañeros	Tut	T/P	1	4	4,5
56.	Realización de una práctica de ordenador sobre R-K y A-B	S	P	2	4	3,5
57.	Estudio de los contenidos explicados	NP	P	1	4	2-5
58.	Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	5.1	1,5
59.	Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	5.1	1,3,5
60.	Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	2	5.2	1,5
61.	Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	5.2	1,3,5
62.	Resolución de problemas en clase	GG	P	1	5.2	2,5
63.	Estudio y resolución de problemas planteados por el profesor	NP	P	1	5	2-5
64.	Resolución de los problemas planteados por el profesor	GG	P	1	5	2,5
65.	Preparación y estudio de cuestiones teóricas y/o prácticas sobre el tema	NP	T/P	2	5	2-5
66.	Resolución de las cuestiones y debate con los compañeros	Tut	T/P	1	5	4,5
67.	Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	2	6.1	1,5
68.	Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	6.1	1,3,5
69.	Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	6.2	1,5
70.	Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	6.2	1,3,5
71.	Resolución de problemas en clase	GG	P	1	6.1, 6.2	2,5
72.	Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	6.3	1,5
73.	Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	6.3	1,3,5
74.	Resolución de problemas en clase	GG	P	1	6.3	2,5
75.	Estudio y resolución de problemas planteados por el profesor	NP	P	2	6	2-5
76.	Resolución de los problemas planteados por el profesor	GG	P	1	6	2,5
77.	Preparación y estudio de cuestiones teóricas y/o prácticas sobre el tema	NP	T/P	3	6	2-5
78.	Resolución de las cuestiones y debate con los compañeros	Tut	T/P	1	6	4,5
79.	Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	2	7.1, 7.2	1,5
80.	Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	7.1, 7.2	1,3,5
81.	Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	7.3	1,5
82.	Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	7.3	1,3,5
83.	Resolución de problemas en clase	GG	P	1	7.3	2,5
84.	Preparación y estudio de cuestiones teóricas y/o prácticas sobre el tema	NP	T/P	3	7	2-5
85.	Resolución de las cuestiones y debate con los compañeros	Tut	T/P	1	7	4,5
86.	Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	2	8.1, 8.2	1,5
87.	Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	8.1, 8.2	1,3,5
88.	Resolución de problemas en clase	GG	P	1	8.2	2,5
89.	Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	2	8.3, 8.4	1,5
90.	Estudio de los contenidos explicados	NP	T	2	8.3, 8.4	1,3,5
91.	Resolución de problemas en clase	GG	P	1	8.3, 8.4	2,5
92.	Explicación y ejemplificación en clase	GG	T	1	8.5	1,5
93.	Estudio de los contenidos explicados	NP	T	1	8.5	1,3,5
94.	Resolución de problemas en clase	GG	P	1	8.5	2,5
95.	Estudio y resolución de problemas planteados por el profesor	NP	P	3	8	2-5
96.	Resolución de los problemas planteados por el profesor	GG	P	1	8	2,5
97.	Preparación y estudio de cuestiones teóricas y/o prácticas sobre el tema	NP	T/P	3	8	2-5
98.	Resolución de las cuestiones y debate con los compañeros	Tut	T/P	1	8	4,5
99.	Repaso de prácticas de ordenador	S	P	3	1,3,4	3,5
100.	Estudio y preparación del examen final escrito	NP	T/P	40	Todos	Todos
101.	Estudio y preparación del examen final de prácticas de ordenador	NP	P	10	1,3,4	3,5
102.	Realización del examen final escrito	GG	CE	4	Todos	Todos
103.	Realización del examen final de prácticas de ordenador	S	CE	1	1,3,4	3,5

<i>Distribución del tiempo (ECTS)</i>		<i>Dedicación del alumno</i>		<i>Dedicación del profesor</i>		
<i>Distribución de actividades</i>		<i>Nº alumnos</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>	<i>H. presenciales</i>	<i>H. no presenc.</i>
Grupo grande (Más de 20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	20	4	-	4	8
	Teóricas (II y III)	20	34	25	34	24
	Prácticas (IV, V y VI)	20	22	15	22	18
	Subtotal	20	60	40	60	50
Seminario- Laboratorio (6-20 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	20	1	-	1	4
	Teóricas (II y III)	20	-	-	-	-
	Prácticas (IV, V y VI)	20	7	3	7	4
	Subtotal	20	8	3	8	8
Tutoría ECTS (1-5 alumnos)	Coordinac./evaluac. (I)	5	-	-	-	8
	Teóricas (II y III)	5	4	11	20	8
	Prácticas (IV, V y VI)	5	4	10	20	8
	Subtotal	5	8	21	40	24
Tutoría comp. y preparación de ex. (VII)		1	-	50	-	15
Totales			76 ( 3,06 ECTS )	94 ( 3,74 ECTS )	108	97

## V. Evaluación

<i>Criterios de evaluación*</i>	<i>Vinculación*</i>	
	<i>Objetivo</i>	<i>CC<sup>iv</sup></i>
Descripción		
Conocimiento y comprensión de los principales conceptos de la asignatura	Todos	25 %
Resolución de problemas de la asignatura	Todos	50 %
Resolución de problemas utilizando ordenador	Todos	15 %
Participación activa en las tutorías ECTS	Todos	10 % (N.R.)

<i>Actividades e instrumentos de evaluación</i>		
Examen final escrito	Prueba con cuestiones teóricas y prácticas	75 %
Examen final de prácticas	Prueba con ordenadores para la resolución de problemas	15 %
Comportamiento y actitud	Evaluación del alumno en su asistencia a las tutorías ECTS	10 % (N.R.)

## VI. Bibliografía

### *Bibliografía de apoyo seleccionada*

- Braun, M. "Differential equations and their applications", Springer-Verlag
- Brauer, Nohel, "Ordinary differential equations", W.A. Benjamin Inc.
- Bronson, "Ecuaciones diferenciales modernas", Serie Schaum
- Carnahan, J.C. et al. "Cálculo numérico, método y aplicaciones". Ed. Rueda.
- Demidovich, B.P., Maron, I.A. "Cálculo numérico fundamental". Ed. Paraninfo
- Elsgoltz, L. "Ecuaciones diferenciales y cálculo de variaciones", Mir.
- Guzman, M. Et al. "Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias", Edit. Alhambra.
- Kiseliiov, A et al. "Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias" Mir.
- Simmons, F. "Ecuaciones diferenciales", McGraw-Hill.
- Spiegel, "Análisis de Fourier", Serie Schaum

---

### Códigos del Plan Docente

i *CET*. Competencias Específicas del Título (véase el apartado de Contextualización curricular)

ii *Tipos de actividades*. GG (Grupo Grande); S (Seminario o Laboratorio); Tut (Tutoría ECTS); No presenciales (NP); C-E, I (Coordinación o evaluación); T, II (Teórica de carácter expositivo o de aprendizaje a partir de documentos); T, III (Teórica de discusión); P, IV (Prácticas basadas en la solución de problemas); P, V (Prácticas basadas en la observación, experimentación, aplicación de destrezas, estudio de casos...); P, VI (Prácticas con proyectos o trabajos dirigidos); T-P, VII (Otras teórico-prácticas).

iii *D*. Duración en sesiones de 1 hora de trabajo presencial o no presencial (considerando en cada hora 50-55 minutos de trabajo neto y 5-10 de descanso).

iv *CC*. Criterios de Calificación (ponderación del criterio de evaluación en la calificación cuantitativa final).