



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000033 - Algoritmica Numerica

PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingenieria Informatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000033 - Algoritmica Numerica
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Basica
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10II - Grado En Ingenieria Informatica
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Antonio Tabernero Galan	5202	antonio.tabernero@upm.es	Sin horario. Consultar Moodle UPM
Juan Robles Santamarta	5201	juan.robles@upm.es	Sin horario. Consultar Moodle UPM

Juan Luis Perez Camaño (Coordinador/a)	L5002	juanluis.perez@upm.es	Sin horario. Consultar Moodle UPM
Esther Dopazo Gonzalez	5211	esther.dopazo@upm.es	Sin horario. Consultar Moodle UPM
Julio Setien Villaran	5207	julio.setien@upm.es	Sin horario. Consultar Moodle UPM

* 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

- Programacion I
- Algebra Lineal
- Calculo

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria Informatica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

Ce 0 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización

Ce 2 - Formalización y especificación de problemas reales cuya solución requiere el uso de la informática.

Ce 3/4 - Capacidad de elegir y usar los métodos analíticos y de modelización relevantes, y de describir una solución de forma abstracta.

Ce 53/54 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA274 - Resolución de problemas e implementación de algoritmos numéricos.

RA273 - Fundamentos de métodos numéricos.

RA275 - Manejo de software numérico

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Curso introductorio a los métodos numéricos y su implementación en Matlab.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción de la asignatura. Introduccion a Matlab
 - 1.1. Introducción de la asignatura: objetivos, situación en el contexto de la Ingeniería Informática
 - 1.2. Introducción a Matlab: estructuras básicas de datos y control. Scripts y funciones. Gráficos
2. Representación de números en coma flotante
 - 2.1. Error absoluto y relativo. Cifras decimales y cifras significativas
 - 2.2. Representación en coma flotante. Mantisa y exponente. Estándares de representación en coma flotante
3. Interpolación
 - 3.1. Problema general de interpolación
 - 3.2. Interpolación polinomial clásica. Fórmula de Newton
 - 3.3. Interpolación polinomial a trozos. Funciones spline
4. Mejor aproximación
 - 4.1. Mejor aproximación por mínimos cuadrados discreta. Ecuaciones normales
5. Resolución numérica de ecuaciones no lineales
 - 5.1. Métodos básicos. Método de la bisección
 - 5.2. Métodos geométricos. Método de Newton
6. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales
 - 6.1. Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales
 - 6.2. Efectos de perturbación y errores. Condicionamiento de matrices

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Clase aula o laboratorio Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	Clase aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Clase aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Clase aula Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Clase aula: Teoría / Problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Clase aula: Teoría / Problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

7	<p>Clase aula: Teoría / Problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>2/3 Exámenes Computacionales en Aula Informática. Se realizarán durante el curso en horario de clases o en las franjas de evaluación/actividades extraordinarias. Se avisará de las fechas anticipadamente a través de Moodle.</p> <p>EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 00:00</p>
8	<p>Clase aula: Teoría / Problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p>Clase aula: Teoría / Problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>PRACTICA/S de la ASIGNATURA. Se realizará a lo largo del curso. Se iniciará en una sesión de laboratorio y se completará por parte del alumno.</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00</p>
10	<p>Clase aula: Teoría / Problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Primer examen parcial problemas: a realizar en el entorno de la semana 10. Se comunicará previamente a través de AulaVirtual la fecha de realización.</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:45</p>
11	<p>Clase aula: Teoría / Problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
12	<p>Clase aula: Teoría / Problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13	<p>Clase aula: Teoría / Problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p>Clase aula: Teoría / Problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase aula problemas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

15	Clase aula: Teoría / Problemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase Lab Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16				
17				Segundo examen parcial problemas. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:45 Examen final problemas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00 Examen final computacional EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

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
7	2/3 Exámenes Computacionales en Aula Informática. Se realizarán durante el curso en horario de clases o en las franjas de evaluación/actividades extraordinarias. Se avisará de las fechas anticipadamente a través de Moodle.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	00:00	40%	3 / 10	Ce 2 Ce 53/54
9	PRACTICA/S de la ASIGNATURA. Se realizará a lo largo del curso. Se iniciará en una sesión de laboratorio y se completará por parte del alumno.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	0 / 10	CG-1/21 Ce 2 Ce 53/54
10	Primer examen parcial problemas: a realizar en el entorno de la semana 10. Se comunicará previamente a través de AulaVirtual la fecha de realización.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:45	30%	0 / 10	Ce 3/4 Ce 53/54 Ce 0 CG-1/21 Ce 2
17	Segundo examen parcial problemas.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:45	20%	0 / 10	CG-1/21 Ce 2 Ce 3/4 Ce 53/54 Ce 0

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG-1/21 Ce 2 Ce 3/4 Ce 53/54 Ce 0

17	Examen final computacional	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG-1/21 Ce 2 Ce 3/4 Ce 53/54 Ce 0
----	----------------------------	--	------------	-------	-----	--------	---

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de Problemas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG-1/21 Ce 3/4 Ce 53/54 Ce 0
Examen Computacional	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	3 / 10	CG-1/21 Ce 2 Ce 53/54 Ce 0

7.2. Criterios de evaluación

El método de evaluación normal de la asignatura es evaluación continua. Conforme a la normativa UPM, se admite también el método de evaluación única para aquellos que así lo deseen. Para ello, deberán solicitarlo por escrito al coordinador de la asignatura en un plazo no superior a 30 días tras el inicio de las clases.

Evaluación habitual (continua):

Para poder ser evaluado de manera continua se requiere una asistencia mínima al 70% a las actividades de la asignatura. La evaluación continua de la asignatura se apoya en varias partes, tal y como se reflejan en la siguiente tabla:

Tipo	Nota mínima	Porcentaje de la Nota Final
<u>Exámenes problemas</u>	3 de media No se requiere nota mínima en cada	50%

1er Parcial: 60 % 2do Parcial: 40% $Nota_Problemas = 0.6 \cdot P1 + 0.4 \cdot P2$	examen	
<u>Parte computacional</u> Exámenes: 80 % Prácticas: 20 % $Nota_Computacional = 0.8 \cdot Exámenes + 0.2 \cdot Prácticas$	3 de media No se requiere nota mínima en cada parte	50 %

1) El **1er examen parcial (problemas)** consistirá en varios problemas similares a los resueltos por el profesor en las clases o a los propuestos en las hojas de problemas. Los contenidos se adecuarán a la materia vista hasta la fecha del examen y se anunciarán con antelación. Supondrá un 30% de la nota final. Se realizará aproximadamente a mitad de semestre en la fecha fijada para cada semestre por la Comisión de Coordinación Horizontal. Dicha fecha se publicará previamente en Moodle.

2) El **2do examen parcial (problemas)**, similar al anterior, cubrirá los temas no evaluados en el primer examen parcial. Será al final del semestre, en la fecha fijada por Jefatura de Estudios para cada semestre. Supondrá un 20% de la nota final.

Para poder ser evaluado se precisa tener como mínimo un 3 sobre 10 en la media de ambos exámenes de problemas: **NOTA_PROBLEMAS = 0.6*Parcial_1 + 0.4*Parcial_2**

3) Los **exámenes computacionales de laboratorio** evalúan la capacidad de implementar los algoritmos y métodos aprendidos en un lenguaje concreto (MATLAB). Dicha capacidad se evaluará mediante 2 ó 3 pruebas que tendrán lugar durante el curso, en Aula Informática y en horario de clase. Las fechas exactas de realización de estas pruebas dependerán de la disponibilidad de aulas informáticas y del desarrollo del curso en cada grupo y serán anunciadas con antelación a través de Moodle. Estas pruebas, obligatorias, tendrán una duración aproximada de 1h-1:30h. La media de estas pruebas supone un 40% de la nota final.

4) **Prácticas:** Durante el curso se propondrá al menos una práctica combinando aspectos teóricos con implementaciones prácticas. La nota de la práctica supondrá un 10% de la nota final.

La nota media computacional está compuesta por la media de los exámenes computacionales de laboratorio con un peso del 80 % y la práctica con un peso del 20%.

NOTA_COMPUTACIONAL = 0.8*Media_Examenes_Computacionales + 0.2*Practica.

La nota final de la asignatura será la media de las notas de problemas y computacional:

NOTA_FINAL = 0.5*NOTA_PROBLEMAS+0.5*NOTA_COMPUTACIONAL.

Adicionalmente se propondrán una serie de ejercicios a realizar en **CLASE** sin aviso previo. Estos ejercicios podrán suponer un punto adicional a sumar en la nota final.

Evaluación única: Acorde a la normativa de exámenes (artículo 20.2) de la universidad, se permite una evaluación única, no continua, para aquellos alumnos que así lo soliciten. Los alumnos que lo deseen deberán solicitarlo por escrito al coordinador de la asignatura en un plazo no superior a 30 días tras el inicio de las clases.

Esta evaluación consistirá en un examen con una parte de práctica (computacional, en aula informática) y otra de teoría (problemas), cada una con igual peso. Se precisa tener como mínimo un 3 sobre 10 puntos en cada parte. Se realizará al final del semestre en las fechas establecidas por jefatura de estudios.

Examen Extraordinario de Julio: Acorde a la normativa de la universidad, se establece una convocatoria extraordinaria que se evaluará a través del un examen computacional (en aula informática) y un examen de problemas. La nota final será la media de ambos exámenes, precisándose un mínimo de 3 sobre 10 puntos en cada examen.

Aquellos alumnos que no aprueben la asignatura en la convocatoria ordinaria y cuya nota media de problemas (**Nota_problemas**) sea igual o superior a 5 sobre 10, se les conserva dicha nota para el examen extraordinario de Julio, y tendrán que presentarse únicamente al examen computacional de laboratorio.

Aquellos alumnos que no aprueben la asignatura en la convocatoria ordinaria y cuya nota media computacional

(Nota_computacional) sea igual o superior a 5 sobre 10, se les conserva dicha nota para el examen extraordinario de Julio, y tendrán que presentarse únicamente al examen de problemas.

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid, EUPM, (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre).

El artículo 124 a) de los EUPM fija como deber del estudiante **"Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario"** y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario **'abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad'**.

En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en el artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para **'Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno'** al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
http://terpconnect.umd.edu/~nsw/enc_h250/primer.htm	Recursos web	MATLAB PRIMER
http://www.mathworks.com/moler/	Recursos web	Numerical Computing with MATLAB
BURDEN, R. L.; FAIRES, J. D., Análisis Numérico. Grupo Ed. Iberoamérica (1998).	Bibliografía	

EPPERSON, J. F.: An introduction to numerical methods and analysis. J. Wiley & Sons (2007).	Bibliografía	
KINCAID, D.; CHENEY, W., Análisis Numérico. Las Matemáticas del Cálculo Científico. Addison-Wesley Iberoamericana, (1994).	Bibliografía	
MATHEWS, J.H.; FINK, K.D., Métodos Numéricos con MATLAB. Prentice Hall (1999).	Bibliografía	
INFANTE, J. A.; REY, J. M.: Métodos numéricos. Teoría, problemas y prácticas con MATLAB, Ed. Pirámide (1999)	Bibliografía	
https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/	Recursos web	Curso Moodle UPM de la asignatura. Información general de la asignatura: avisos, exámenes, recursos Información y material de cada tema (hojas de problemas, ejercicios computacionales,..).
Aula informatica	Equipamiento	Aula informática donde se desarrollan las clases y los exámenes computacionales y las prácticas