

## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	<b>Ingeniería Informática en Sistemas de Información</b>
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>Álgebra</b>
<b>Módulo:</b>	<b>M1-Formación Básica</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económi</b>
<b>Año académico:</b>	<b>2015/2016</b>
<b>Semestre:</b>	<b>Segundo semestre</b>
<b>Créditos totales:</b>	<b>6</b>
<b>Curso:</b>	<b>1º</b>
<b>Carácter:</b>	<b>Básica</b>
<b>Lengua de impartición:</b>	<b>Español</b>

<b>Modelo de docencia:</b>	<b>C1</b>	
<b>a. Enseñanzas Básicas (EB):</b>		<b>50%</b>
<b>b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):</b>		<b>50%</b>
<b>c. Actividades Dirigidas (AD):</b>		

## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

### 2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

<b>Responsable de la asignatura</b>	
<b>Nombre:</b>	Ángel F. Tenorio Villalón
<b>Centro:</b>	<b>Escuela Politécnica Superior</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Economía, Métodos Cuantitativos e Historia Económica</b>
<b>Área:</b>	<b>Matemática Aplicada</b>
<b>Categoría:</b>	
<b>Horario de tutorías:</b>	<b>Pendiente de confirmación</b>
<b>Número de despacho:</b>	<b>3.2.10</b>
<b>E-mail:</b>	<b>aftenorio@upo.es</b>
<b>Teléfono:</b>	<b>954349354</b>

## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

### 3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

#### 3.1. Descripción de los objetivos

Esta asignatura pertenece a la materia Matemáticas del Módulo de Formación Básica del Grado en Ingeniería Informática en Sistemas de Información, siendo ubicada en el 2º semestre del primer curso de la titulación. Con respecto a la formación de nuestro alumnado en la titulación, se persiguen los siguientes objetivos, que serán desarrollados posteriormente en las competencias indicadas en el epígrafe 4 de la presente Guía Docente.

- Dotar al alumnado de los conocimientos y técnicas matemáticas correspondientes al Álgebra Lineal que le serán necesarias para completar sus estudios y para el ejercicio de su profesión.
- Proporcionar al alumnado las herramientas básicas necesarias para que sean capaces de abordar e interpretar con mayor facilidad los modelos matemáticos asociados a los problemas que se les pueden plantear tanto en otras asignaturas como en su realidad profesional posterior.
- Introducir al alumnado en el vocabulario matemático ordinario, así como desarrollar en ellos el razonamiento lógico (tanto inductivo como deductivo) para la resolución de problemas.
- Capacitar al alumnado en la modelización matemática de problemas planteados a partir de situaciones reales y en la resolución de problemas empleando herramientas y aplicaciones informáticas.
- Dar las herramientas básicas y necesarias para la comprensión de los resultados de los problemas, interpretándolos en el contexto de una situación real que da lugar al problema estudiado.

#### 3.2. Aportaciones al plan formativo

La aportación de la presente asignatura al plan formativo es dotar de la formación matemática que debe tener un ingeniero/a informático/a. En concreto, se trabajará y desarrollará en el alumnado la capacidad para tratar y resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la Ingeniería, aplicando los conocimientos y procedimientos de Álgebra Lineal adquiridos durante la Asignatura.

#### 3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos



## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

Es necesario estar en posesión de los contenidos tratados en la asignatura Matemáticas I de Bachillerato. También sería aconsejable, aunque no imprescindible, haber cursado la asignatura Matemáticas II de Bachillerato.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

### 4. COMPETENCIAS

#### 4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

- B1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en el área de Matemáticas (concretamente Álgebra Lineal) que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- B2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- B4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- G08: Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. Razonamiento lógico y crítico.
- G09: Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Informático en Sistemas de Información.

#### 4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

EB1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre Álgebra Lineal.

#### 4.3. Competencias particulares de la asignatura

- Cognitivas (Saber): Conocimiento de los conceptos y las técnicas básicas del Álgebra Lineal; introducción en el vocabulario matemático, desarrollo en el alumnado del razonamiento lógico propio de la materia y adquisición de una visión global del contenido de la misma.
- Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer): Adquisición de las capacidades



## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

del análisis y creatividad que el alumnado necesita para aplicar las técnicas expuestas a la realidad de un graduado en Ingeniería Informática en Sistemas de Información o a cualquier otro ámbito del conocimiento. Se incentivará el trabajo en equipo y se aprenderá el manejo de las técnicas informáticas más adecuadas.

- Actitudinales (Ser): Fomentar la capacidad del alumnado para ejercer la crítica sobre la conveniencia de la utilización de los recursos a su alcance para solucionar los problemas reales a los que se enfrenta. Desarrollar la capacidad en la toma de decisiones en la resolución de problemas.
- Transversales: Habilidad de expresión oral y escrita. Capacidad de síntesis y análisis. Respeto en las relaciones interpersonales. Pensamiento crítico. Razonamiento abstracto. Utilización de las TIC y de software informático.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

Tema 1: Matrices.

1. Matrices de números reales. Tipos de matrices.
2. Operaciones con matrices. Propiedades.
3. Forma reducida de una matriz. Rango de una matriz.
4. Determinantes. Propiedades.
5. Inversa de una matriz.
6. Pseudoinversa de una matriz.

Tema 2: Ecuaciones y sistemas lineales.

1. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones lineales. Planteamiento.
2. Discusión de sistemas de ecuaciones lineales. Teorema de Rouché-Fröbenius.
3. Resolución de sistemas de ecuaciones lineales- Método de Gauss-Jordan.
4. Interpretación geométrica.

Tema 3: Espacios vectoriales.

1. Vectores. Operaciones y propiedades. El espacio vectorial  $\mathbb{R}^n$ .
2. Dependencia lineal. Propiedades. Bases.
3. Subespacios vectoriales. Operaciones con subespacios vectoriales.
4. Cambios de base.
5. Espacio afín. El espacio afín  $\mathbb{R}^n$ . Distancia.

Tema 4: Aplicaciones lineales.

1. Homomorfismo entre espacios vectoriales.
2. Expresión matricial de una aplicación lineal.
3. Tipos de aplicaciones lineales.
4. Núcleo e imagen de una aplicación lineal.
5. Detección y corrección de errores en códigos lineales.

Tema 5: Ortogonalidad y mínimos cuadrados.

1. Producto escalar. Módulo de un vector. Ortogonalidad.
2. Bases ortogonales y ortonormales. Método de Gram-Schmidt.
3. Proyecciones ortogonales.
4. Factorización QR de matrices.
5. Problemas de mínimos cuadrados. Regresión lineal.

Tema 6: Autovalores y autovectores.

1. Ecuación característica, autovalores y autovectores.
2. Autovalores y autovectores generalizados.
3. Matrices diagonalizables. Formas canónicas de Jordan.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

4. Ecuaciones en diferencias.

Tema 7: Formas cuadráticas.

1. Forma cuadrática en  $\mathbb{R}^n$ . Expresión matricial.
2. Matrices definidas. Estudio del signo de las matrices simétricas. Criterios de los autovalores y de los menores principales. Interpretación.
3. Formas cuadráticas restringidas a un subespacio vectorial.

### 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

En la docencia de la Asignatura, y buscando la consecución de los objetivos propuestos, se tendrán en cuenta principalmente los siguientes aspectos:

#### 1) Clases presenciales:

Se trabajará, por lo general, desde la perspectiva del aprendizaje significativo. Cada estudiante irá construyendo su conocimiento a partir de la documentación e información ofrecida por el profesorado de la asignatura. Esta metodología hace sumamente recomendable (se podría decir que casi imprescindible) la asistencia a clase del alumnado para la superación del semestre.

El profesorado perseguirá las siguientes finalidades en el aspecto docente: desarrollar los conceptos y resultados teóricos más importantes de la Asignatura, aplicar las técnicas desarrolladas a la resolución de problemas y orientar al alumnado para el estudio personal y la aplicación de las técnicas.

Las clases presenciales serán de dos tipos: Enseñanzas Básicas (clases teóricas de 1,5 horas por semana hasta navidad, salvo las primeras semanas con sesiones extra) y Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo (una clase de 2 horas cada semana). La distribución de estas sesiones se puede observar en el cronograma que aparecerá en la parte específica de la Guía Docente al comienzo del semestre.

##### a. Enseñanzas Básicas (EB):

Estas clases desarrollarán en la pizarra los contenidos teóricos del programa mediante lecciones magistrales en las que se promoverá la participación activa del alumnado mediante preguntas y planteamientos de supuestos y ejemplos que permitan una mejor comprensión de los contenidos tratados. Además, se indicarán sugerencias al alumnado para fomentar, facilitar y favorecer una mejor asimilación de los contenidos impartidos y las competencias subyacentes a esos contenidos. Los cinco subgrupos de la asignatura formarán un único grupo para estas sesiones.

##### b. Enseñanzas Prácticas y de Desarrollo (EPD):

## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

Estas sesiones se realizarán en aulas de informática y serán eminentemente prácticas. Se trabajarán ejercicios relacionados con los contenidos teóricos explicados y se darán procedimientos para su resolución con el programa de cálculo simbólico Mathematica, trabajando con el alumnado las competencias correspondientes a los contenidos y procedimientos (tanto las propiamente matemáticas como las correspondiente al tratamiento computacional ya que estamos en una Ingeniería Informática). El alumnado tendrá que aplicar, tras estas sesiones, dichos procedimientos y técnicas en las distintas actividades evaluativas durante el semestre, resolviendo problemas basados en los conocimientos y competencias trabajados durante estas sesiones con el profesorado.

### **2) Actividades de seguimiento desarrolladas durante el período de docencia:**

En estas actividades, el alumnado tendrá que trabajar una serie de problemas asignados por el profesorado para cada tema de la Asignatura. Los criterios para evaluar y calificar estas actividades se desarrollarán en la Sección 7 de la presente guía docente.

### **3) Tutorías personalizadas:**

Las tutorías serán opcionales para el alumnado. El profesorado debe tratar de orientar con ellas el estudio personal y autónomo del alumnado, aclarar las dudas que vayan surgiendo en relación con los contenidos de la Asignatura, corregir hábitos y conceptos mal adquiridos, recuperar los niveles de conocimiento de alumnado con escasa formación previa y facilitar bibliografía adicional. Con ello, se busca afianzar la confianza del alumnado en sus posibilidades de superar provechosamente la Asignatura y potenciar su afán de conocimiento con la correspondiente consecución de las competencias a desarrollar en la Asignatura.

La tutorización realizada sobre el alumnado durante el período de docencia permitirá complementar la evaluación llevada a cabo con las pruebas escritas objetivas como se verá en la Sección 7 de la presente Guía.

El horario de tutoría y consulta de cada miembro del equipo docente se indicarán al comienzo del semestre tanto en la plataforma BlackBoard como en el respectivo despacho.

El alumnado podrá hacer uso del correo-e para contactar con los distintos miembros del equipo docente y realizar la tutorización a distancia si el alumnado así lo requiere y las consultas lo permiten. El profesorado de la Asignatura procurará contestar en las 48 horas siguientes a la realización de la consulta (no contabilizando festivos, sábados o domingos).

### **4) Trabajo personal autónomo del alumnado:**

La dedicación al trabajo personal y autónomo por parte del alumnado a la Asignatura puede hacerse tanto de forma individual como en pequeños grupos.



## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

El alumnado deberá asimilar los conocimientos transmitidos y construidos en las clases presenciales, desarrollando las competencias subyacentes a dichos conocimientos y procedimientos. Igualmente, deberá realizar ejercicios y problemas propuestos por el profesorado y resolver casos prácticos usando Mathematica.

### **5) Realización de exámenes finales:**

La técnica que se seguirá en la realización de los exámenes aparece recogida en la Sección 7 de la presente Guía.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

### 7. EVALUACIÓN

De acuerdo con lo indicado en el Artículo 6 de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la UPO, se procede a detallar los distintos sistemas de evaluación llevados a cabo en la Asignatura y se deja constancia de los criterios de evaluación y calificación de las actividades y pruebas realizadas para la evaluación de las competencias del alumnado en la Asignatura.

En primer lugar se pasa a detallar la **evaluación en la convocatoria de curso** a la que hace referencia el Artículo 7 de la citada normativa. La distribución de la calificación en esta convocatoria es la que se indica a continuación:

- 1) **Actividades de seguimiento: 40% (4 puntos).** Durante el semestre, el equipo docente encomendará al alumnado la realización de una batería de problemas por tema. La calificación de estas actividades se distribuirá equitativamente sobre los tres controles que tendrán lugar durante el semestre: primer control sobre el Tema 1 y 2; segundo control sobre los Temas 3 y 4 y tercer control sobre los Temas 5, 6 y 7. Las calificaciones de estos controles serán ponderadas por un factor de corrección (0, 0.25, 0.5, 0.75 o 1) en base a la proporción de problemas que el/la alumno/a haya entregado para los temas que corresponden a dicho control. El seguimiento en el proceso de enseñanza/aprendizaje realizado mediante la tutorización del/de la alumno/a podrá tenerse igualmente en consideración a la hora de calificar las adquisiciones de competencias en las actividades de seguimiento.
- 2) **Examen final: 60% (6 puntos).** Este examen consistirá en la realización de una serie de pruebas que constarán de preguntas teóricas y prácticas, con las que se medirá las competencias y contenidos adquiridos durante el semestre por el alumnado, además de la competencia digital mediante el uso del paquete de cálculo simbólico Mathematica. La distribución porcentual de este examen será la siguiente:
  - i. **Tipo test de supuestos teóricos: 20% (1.2 puntos).**
  - ii. **Problemas prácticos: 60% (3.6 puntos).** Resolución de una serie de problemas bien a mano con el paquete de cálculo simbólico Mathematica, según las especificaciones del profesorado. Debe tenerse en cuenta que el/la alumno/a deberá siempre justificando teóricamente los pasos, afirmaciones y conclusiones realizadas a lo largo de cada problema.
  - iii. **Prueba de comandos: 20% (1.2 puntos).** Medición del manejo básico de comandos del paquete Mathematica. Será necesario obtener la mitad de la puntuación para superar la Asignatura (i.e.

## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

obtener una calificación de 0.6 puntos en este apartado).

El/la alumno/a aprobará la Asignatura si la suma de las partes antes indicadas es igual o superior a 5 puntos de los 10 posibles.

En todas y cada una de las pruebas, el/la alumno/a deberá asistir provisto/a de su D.N.I. u otro documento identificativo oficial para poder comprobar su identidad. En las distintas pruebas de evaluación durante la convocatoria de curso, no se permitirá el uso de calculadoras ni ningún tipo de apuntes o esquemas.

El/la alumno/a debe tener en cuenta que apartado. 1 del Artículo 18 de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la UPO indica que “[d]urante la celebración de un examen, la utilización por parte de un estudiante de material no autorizado expresamente por el profesorado, así como cualquier acción no autorizada dirigida a la obtención o intercambio de información con otras personas, será considerada causa de calificación de suspenso de la [A]signatura, y si procede, de sanción académica”.

Finalmente, se procede a detallar la **evaluación en la convocatoria de recuperación de curso** que aparece en el Artículo 8 de la Normativa de Evaluación de los Estudiantes de Grado de la UPO. Esta convocatoria se celebrará en la fecha que establece el calendario de exámenes de la Escuela Politécnica Superior y tendrá las siguientes características:

- a) El/la estudiante que haya superado con éxito bien las actividades de seguimiento bien el examen final de la convocatoria de curso, será evaluado usando el mismo valor porcentual que en la convocatoria de curso y su calificación se obtendrá mediante la suma de la calificación obtenida en la parte superada de la convocatoria de curso y una prueba que permita evaluar los conocimientos y competencias de la parte no superada.

A efectos de este apartado, se considerará superada con éxito:

- las actividades de seguimiento cuando la calificación bajo este epígrafe sea mayor o igual que 1 punto (del total de 4).
- el examen final de la convocatoria de curso cuando la calificación bajo este epígrafe sea mayor o igual que 3 (del total de 6).

El/la estudiante que haya superado con éxito alguna de los dos epígrafes arriba reflejados (actividades de seguimiento o examen final de la convocatoria de curso) podrá en cualquier caso renunciar a las calificaciones obtenidas en el (los) epígrafe(s) superado(s) de manera explícita y por escrito a [aftenorio@upo.es](mailto:aftenorio@upo.es) y con una antelación mínima de 10 días a la fecha de la convocatoria. En tal caso, el/la estudiante pasará a evaluarse nuevamente de dicho(s) epígrafe(s) y de cualquier otro no superado.

- b) El/la estudiante que bien no siguió el proceso de evaluación continua o no haya superado ninguna de las partes de dicha evaluación será evaluado sobre el 100% de la calificación total, teniendo que realizar las pruebas que permitan evaluar los conocimientos y competencias que figuran en la

## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

presente Guía Docente.

El examen de la convocatoria contará con dos pruebas. La primera prueba consistirá en un examen final que puntuará sobre 6 puntos y se regirá por las mismas reglas que el examen final de la convocatoria de curso; esta prueba deberá realizarla todo/a estudiante que no haya superado el examen final de la convocatoria de curso (o que haya renunciado a la calificación obtenida en dicho examen). La segunda prueba se calificará sobre 4 puntos y consistirá en la realización de una serie de problemas al estilo de los considerados para los controles de las actividades de seguimiento; esta prueba deberá realizarla todo/a estudiante que no haya superado las actividades de seguimiento (o haya renunciado a la calificación obtenida en dichas actividades). La documentación y material que podrá emplearse en esta segunda prueba será el mismo que se ha exigido en los controles antes referidos.

En la convocatoria de recuperación el/la alumno/a aprobará la Asignatura si la suma de las calificaciones del examen final (la obtenida bien en la convocatoria de curso bien en la primera prueba, según proceda) y de las actividades de seguimiento (la obtenida bien durante el curso bien en la segunda prueba, según proceda) es igual o mayor que 5 de los 10 posibles.

### 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

**Manual:** LAY, D.C. *Álgebra Lineal y sus aplicaciones*. Editorial Pearson, 2001.

#### **Bibliografía complementaria:**

- 1) ALBERCA, P. *Prácticas con MATHEMATICA: álgebra y cálculo*. Editorial Aljibe, 2000.
- 2) ARVESÚ, J.; MARCELLÁN, F.; SÁNCHEZ, J. *Problemas resueltos de Álgebra Lineal*. Editorial Paraninfo, 2005.
- 3) BARBOLLA, R.; SANZ, P. *Álgebra lineal y teoría de matrices*. Editorial Prentice Hall, 1997.
- 4) CARRILLO DE ALBORNOZ, A.; LLAMAS, I. *MATHEMATICA 5. Aplicaciones para PC*. Editorial RA-MA, 2005.
- 5) DE DIEGO, B.; GORDILLO, E.; VALEIRAS, G. *Problemas de Álgebra Lineal*. Editorial Deimos, 1985.
- 6) FEDRIANI, E.M.; GARCÍA, A. *Guía rápida para el nuevo usuario de MATHEMATICA*

## GUÍA DOCENTE

Curso 2015-2016

5.0. Editorial Eumed.net, 2004.

- 7) FEDRIANI, E.M.; MELGAR, M.C.; TENORIO, A.F. *Matemáticas para la Administración y Dirección de Empresas*. Editorial elaleph.com, 2007.
- 8) FLAQUER, J.; OLAIZOLA, J.; OLAIZOLA, J. *Curso de Álgebra Lineal*. EUNSA, 1996.
- 9) GAMBOA, J. M.; RODRÍGUEZ, M.B. *Álgebra matricial*. Editorial Anaya, 2003.
- 10) GARCÍA, J.; LÓPEZ, M. *Álgebra Lineal y Geometría. Ejercicios*. Editorial Marfil, 1983.
- 11) GOLOVINA, L.I. *Álgebra Lineal y algunas de sus aplicaciones*. Editorial Mir, 1983.
- 12) GUTIÉRREZ, A.; GARCÍA, F. *Álgebra Lineal*. Editorial Pirámide, 1990.
- 13) LANG, S. *Introducción al Álgebra Lineal*. Addison-Wesley Longman, 1998.
- 14) PALACIOS, C.; PAGLIARANI, C.: *Álgebra: teoría y ejercicios*. Ciencia 3, 1996.
- 15) RAMÍREZ, V. *Matemáticas con MATHEMATICA*. Proyecto Sur, 1996.
- 16) ROJO, J.; MARTÍN, I. *Ejercicios y problemas de Álgebra Lineal*. Editorial Mc Graw-Hill, 1996.
- 17) SPIEGEL, M.; MOYER, R. *Álgebra*. Editorial Schaum, 2004.
- 18) WELLIN, P.; KAMIN, S.; GAYLORD, R. *An introduction to programming with MATHEMATICA*. Cambridge, 2005