

25-26

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



ÁLGEBRA LINEAL NUMÉRICA APLICADA A LA INGENIERÍA

CÓDIGO 28010365

UNED

25-26**ÁLGEBRA LINEAL NUMÉRICA APLICADA A
LA INGENIERÍA****CÓDIGO 28010365**

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	ÁLGEBRA LINEAL NUMÉRICA APLICADA A LA INGENIERÍA
Código	28010365
Curso académico	2025/2026
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura ÁLGEBRA LINEAL NUMÉRICA APLICADA A LA INGENIERÍA (ALNAI) es una asignatura obligatoria (primer semestre) de la línea *Matemática Industrial*.

La importancia del estudio de ALNAI está relacionada con las matemáticas que hay detrás de los algoritmos, exactamente, con la justificación de por qué funcionan los algoritmos y, desde un punto de vista más práctico, con su aplicación directa a la obtención de una solución (numérica) a un problema abstracto.

Por un lado, la presente asignatura presenta los fundamentos básicos que aparecen en los cálculos computacionales y que todo ingeniero debe conocer en sus actividades científico-matemáticas. Por otro lado, y como objetivo principal, el estudio de ALNAI está dirigido a mostrar la potenciabilidad de sus contenidos en diversas áreas como: ajuste de datos, estimación, procesamiento de imágenes o de señales, inteligencia artificial y aprendizaje automático, sistemas dinámicos lineales, control, fianzas, optimización, ...

El Álgebra Lineal (Básica) estudiada en la titulación previa es intensamente aplicada en ALNAI. Los vectores y las matrices serán ideas esenciales que se trasladarán a funciones y operadores.

Se trata de una asignatura mucho más atractiva de lo que puede sugerir su nombre inicialmente. Su comprensión y manejo proporcionarán un bagaje formativo muy difícil de superar en el contexto de la tecnología-computacional.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

El único requisito para cursar la asignatura ALNAI es conocer y manejar las operaciones (y sus propiedades) entre matrices, en particular, vectores. En concreto, la noción de independencia lineal y la factorización QR serán conceptos teóricos que se necesitan recordar de cursos anteriores.

En el curso virtual se dispondrá de material adicional con los preliminares necesarios que se requerirán para estudiar con ciertas garantías de éxito la asignatura.

Asimismo, desde el inicio, se animarán a participar en las videoconferencias para explicar o manifestar las necesidades que se soliciten.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	ELVIRA HERNANDEZ GARCIA (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	ehernandez@ind.uned.es
Teléfono	91398-7992
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA I

Nombre y Apellidos	JUAN JACOBO PERAN MAZON
Correo Electrónico	jperan@ind.uned.es
Teléfono	91398-7915
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA I

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Horario

Las consultas pueden realizarse, preferentemente, los jueves de 10 a 14h, para el profesor Juan Perán Mazón o bien los martes de 10 a 14h, para la profesora Elvira Hernández García. Téngase en cuenta que durante las semanas de exámenes el equipo docente de la asignatura puede estar en comisión de servicios en alguno de los tribunales, por lo que no sería posible la atención a los alumnos durante estos periodos.

Procedimiento

Para consultas con contenido matemático, por orden de preferencia:

- Foros del curso virtual
- Correo electrónico: jperan@ind.uned.es (Juan Perán Mazón) o ehernandez@ind.uned.es (Elvira Hernández García)
- Entrevista. Despacho 2.45 (Juan Perán Mazón) o 2.43 (Elvira Hernández García) de la Escuela de Ingenieros Industriales de la UNED. Se ruega concertar cita telefónicamente.
- Teléfono: 91 398 7915 (Juan Perán Mazón) o 913987992 (Elvira Hernández García) La llamada puede ser desviada a un buzón de voz. Por favor, deje su nombre, asignatura, asunto que quiere tratar y número de teléfono donde puede ser localizado.

Para otras consultas (programa, evaluación, orientaciones metodológicas, bibliografía, etc.), por orden de preferencia:

- Entrevista personal o por videoconferencia. Se ruega concertar cita telefónicamente o por correo electrónico.
- Correo electrónico.
- Teléfono.

Dirección postal

Departamento de Matemática Aplicada
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.
C/ Juan del Rosal, 12.

28040 Madrid

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS

CP1 Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos, habilidades en investigación, y creatividad.

CP3 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.

CP4 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.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

C1 Adquirir el conocimiento de los métodos y técnicas de investigación.

C3 Elaborar y tratar modelos matemáticos que representen el comportamiento de los sistemas industriales.

C4 Adquirir destrezas en la aplicación de técnicas de simulación computacional.

C5 Tomar conciencia de la importancia de la adquisición del conocimiento científico a la luz de la teoría de la ciencia actual, así como de la diversidad metodológica.

C6 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.

HABILIDADES O DESTREZAS

H1 Desarrollar capacidad de análisis y síntesis de la información científico-técnica.

H2 Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental.

H3 Desarrollar capacidad de razonamiento crítico.

H4 Desarrollar habilidades técnicas, de análisis y síntesis: resolución de problemas, toma de decisiones y comunicación de avances científicos.

H6 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.

H7 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.

COMPETENCIAS

CP1 Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos, habilidades en investigación, y creatividad.

CP3 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.

CP4 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.

CONTENIDOS

BLOQUE I-VECTORES

El objetivo es introducir los vectores y varias operaciones entre ellos (ángulo, distancia, ...) así como se usan en contextos aplicados

BLOQUE II- MATRICES

Dedicado a las matrices y sus operaciones. Se consideran aplicaciones como: transformaciones geométricas, selectores, matrices de incidencia, convolución, grafos, dinámica de poblaciones, etc.

BLOQUE III-APLICACIONES

Se centra en los mínimos cuadrados (ajuste de datos y clasificación) y en otras aplicaciones o extensiones de los bloques anteriores que sirven para resolver muchos problemas prácticos.

En este último tema se aplicarán otros conceptos algebraicos seleccionados teniendo en cuenta las preferencias de los estudiantes.

METODOLOGÍA

ALNAI, como no podía ser de otra manera en una asignatura de la UNED, se imparte con la metodología de la enseñanza a distancia. Esta afirmación obvia exige, no obstante, algunas consideraciones.

Lo que verdaderamente distingue a la enseñanza a distancia de la presencial es que todos (o casi todos) los materiales didácticos están concebidos para su utilización asíncrona. En este sentido, una institución que impartiera las clases magistrales exclusivamente mediante videoconferencias en directo no estaría utilizando ninguna metodología de enseñanza a distancia (salvo por la propia distancia física, claro), pues la metodología sería la misma que la de una clase magistral presencial.

La metodología que se aplica en *ALNAI* se basa en dos elementos:

- Los materiales didácticos.

- Los foros del curso virtual, en los que se deben plantear las dudas que surjan al estudiar cada tema. Como regla general, se puede afirmar que si no hay dudas es que no se ha entendido nada. Las preguntas en los foros activan un mecanismo de retroalimentación: cada pregunta modifica y completa los materiales didácticos que la originan. El manual no puede contener todas las explicaciones, figuras, animaciones, etc. que el equipo docente puede generar. Si lo hiciera, se convertiría en un mamotreto ilegible. Los materiales didácticos están siempre incompletos sin las preguntas de los estudiantes.

Quien no pregunta, en realidad, está aplicándose la antiquísima metodología que hemos comentado antes: no seguir la docencia y empollar en casa. Por supuesto, miles de estudiantes han aplicado con éxito ese método desde siempre, pero recomendamos que se mantenga un feedback para mejorar la calidad de la docencia.

Los foros también pueden utilizarse como material de consulta, leyendo las preguntas formuladas por los compañeros y las correspondientes respuestas del equipo docente. La metodología es, por lo tanto, individualizada, de manera que el alumno y el profesor deben conversar en los foros. El papel del profesor será tanto de instructor (marcando la hoja de ruta) como de controlador del ritmo de avance (haciendo el seguimiento). Así mismo, se esforzará en animar a los alumnos para evitar la desmoralización que amenaza al estudiante que estudia solo. ¡Participen activamente en su aprendizaje!

Se pedirá a los alumnos que vayan completando, según avance su estudio, una agenda de trabajo (como informes en el curso virtual) en la que anotarán todas y cada una de las sesiones que hayan dedicado al estudio, concretando su duración, dificultades y metas alcanzadas. ¡Todo cuenta!

La metodología de trabajo es muy sencilla: hay que dedicar aproximadamente una hora seguida a la lectura de cada epígrafe. Después, durante al menos un hora, hay que hacer ejercicios de los propuestos para esa materia.

Una actividad complementaria muy interesante es la participación en los seminarios en línea que se puedan organizar durante el curso. Estas ponencias, en las que se ofrece una perspectiva de la aplicación de la optimización matemática en distintos sectores profesionales, quedan grabadas en repositorios públicos, de manera que se puedan ver también las correspondientes a cursos anteriores. En el apartado de *Recursos de apoyo y webgrafía* de esta guía encontrarán los enlaces. Más detalles en el curso virtual.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad No

Descripción

En esta asignatura no se contempla examen presencial.

En su lugar, el estudiante elaborará un trabajo proyecto final TP, que deberá defender ante el equipo docente y sus compañeros mediante videoconferencia.

Se permitirá una amplia opcionalidad en el tema y la metodología.

En general, se distinguen dos tipos de trabajos *Ampliaciones de la teoría* (por ejemplo, a espacios de dimensión infinita), *Implementaciones informáticas* de problemas concretos de ingeniería, en los que se apliquen los contenidos del curso. En este último caso, se podría emplear MATLAB (disponemos de licencia) o Phyton.

El trabajo constará de una memoria escrita (elaborada en LaTeX) y una presentación (Beamer o similar) que servirá de apoyo a la exposición oral. La memoria escrita tendrá una extensión de veinte páginas, como mínimo. La exposición oral durará entre quince y veinte minutos. La sesión de defensa concluirá con un breve debate entre el estudiante el equipo docente sobre el contenido del trabajo. Podrán consultar sus dudas al respecto en el curso virtual.

Criterios de evaluación

Originalidad, relevancia y dificultad del tema elegido.

Calidad, rigor y precisión de la exposición matemática (enunciados, demostraciones, algoritmos, etc.)

Calidad de presentación de la memoria escrita (tipografía, normas gramaticales y ortográficas, etc.)

Orden y claridad en la estructura de la memoria escrita y en la presentación oral.

Habilidad comunicativa en la defensa del trabajo mediante videoconferencia

Capacidad para debatir y argumentar.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final El trabajo proyecto final representa entre un 75% de la nota final, como se detalla en los siguientes apartados.

Fecha aproximada de entrega 15 de febrero / 15 de septiembre

Comentarios y observaciones

Fechas de entrega aproximadas:

Segunda quincena de febrero, para la convocatoria ordinaria.

Segunda quincena de septiembre, para la convocatoria extraordinaria.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Si, PEC no presencial

Descripción

Hay una prueba de evaluación continua, PEC, según se describe en el PLAN DE TRABAJO. Consistirá en la resolución de un ejercicio (que podrá constar de varios apartados) de cada tema del bloque correspondiente (I y II) para lo que se dispondrá de cuatro horas contadas desde el momento en el que se descargue el enunciado.

El estudiante podrá elegir el momento de inicio de la prueba, dentro del plazo de cuatro días establecido por el equipo docente (se incluirá un fin de semana en esos cuatro días). Se podrá emplear todo tipo de material, pero no se podrá consultar con nadie durante la realización de la prueba. Las cuatro horas de la prueba deben transcurrir sin interrupción.

Criterios de evaluación

Los indicadores de evaluación se publicarán en el curso virtual. La rúbrica incluirá el nivel de conocimientos del contenido, así como la calidad de la presentación. El rigor utilizado y los argumentos considerados serán parte fundamental en los criterios de evaluación de todas las actividades evaluables.

Ponderación de la PEC en la nota final

La PEC tiene un peso del 25%

Fecha aproximada de entrega

Diciembre

Comentarios y observaciones

La fecha concreta, el formato y el contenido de la prueba de evaluación continua a distancia (PEC) están desarrolladas en el PLAN DE TRABAJO y se ampliarán en el curso virtual.

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Nota final en la convocatoria ordinaria de febrero = 0.25 PEC+ 0.75 TPF,
Nota final en la convocatoria extraordinaria de septiembre = 0.25 PEC+ 0.75 TPS
en donde
PEC, en el intervalo [0,10], es la nota de la PEC. El mismo valor en las convocatorias de febrero y septiembre.
TPF, en el intervalo [0,10], es la nota del trabajo o proyecto final presentado en la convocatoria ordinaria de febrero.
TPS en el intervalo [0,10], es la nota del trabajo final presentado en la convocatoria extraordinaria de septiembre.
No hay ninguna actividad obligatoria. Las actividades que no se realicen se evalúan con cero puntos para aplicar la fórmula anterior. Es necesario que la nota final alcance los 5 puntos para superar la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):978-1-316-51896-0

DOI: 10.1017/9781108583664

Título:Introduction to Applied Linear Algebra. Vectors, Matrices, and Least Squares

Autor/es:Vandenberghe, Lieven ; Boyd, Stephen;

Editorial:CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.

Año: 2018

Se trata de un manual escrito, en lengua inglesa, para servir como libro de texto en áreas científico-técnicas.

El autor ha procurado limitar al máximo los prerrequisitos matemáticos, de manera que el texto sea accesible para estudiantes sin una formación avanzada en matemáticas.

En el momento de redactar esta guía, se puede acceder libremente al texto vía web en la dirección:

<https://web.stanford.edu/~boyd/vmls/>

El equipo docente agradece a los autores su generosidad al proporcionar gratuitamente el acceso a su libro.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Título: *NUMERICAL METHODS FOR ENGINEERS AND SCIENTISTS (3rd ED.) (edición en inglés) An Introduction with Applications Using MATLAB*

Autores: Amos Gilat, Vish Subramaniam

Editorial: WILEY

ISBN: 978-1-118-55493-7

Año: 2014

Título: *Numerical Linear Algebra and Applications, 2nd Edition*

Autores: Biswa Nath Datta

Editorial: SIAM

ISBN:978-0-89871-685-6

Año: 2010

Título: *Métodos numéricos para ingenieros.*

Autores: Steven C. Chapra y Raymond P. Canale

Editorial: McGraw-Hill Interamericana

Ediciones: 6ª (en español); año 2011, o 7ª (en español); año 2016.

ISBN: 978-607-15-0499-9 (6ª edición), 978--607--15--1294-9 (7ª edición)

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Curso virtual. Tal y como se detalla bajo el epígrafe de Plan de trabajo, el curso virtual desempeña un papel esencial en la docencia de esta asignatura. La herramienta que más utilizaremos será la de los foros, en donde los alumnos podrán plantear sus dudas e intervenir en los hilos iniciados por otros compañeros al plantear sus dudas.

Videoconferencia. Según cómo se vaya desarrollando el curso, los alumnos podrán plantear la posibilidad de realizar videoconferencias. En cualquier caso, el equipo docente al inicio del curso realizará videoconferencias de diverso contenido.

Seminarios en línea Organizados por el equipo docente con el fin de ofrecer una perspectiva de la aplicación de la optimización matemática en distintos sectores profesionales. Se irán anunciando y publicando desde SEMINARIOS DE OPTIMIZACIÓN EN LÍNEA y quedarán grabados en repositorios públicos accesibles desde el Canal de YouTube de la UNED o CanalUNED.

Otros. En el momento de redactar esta guía, se podían encontrar en la dirección <https://web.stanford.edu/~boyd/vmls/> diverso material impreso o audiovisual de las clases del profesor Stephen Boyd en la Universidad de Stanford.

Entrega de actividades. Todos los documentos que se entreguen deberán elaborarse en LaTeX. Más detalles en el curso virtual.

Software para prácticas. Se utilizará MATLAB o Phyton para resolver ejercicios de Álgebra Lineal Numérica. En el curso virtual se procurará aportar referencias de consulta.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.