20-21

GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
SEGUNDO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



AMPLIACIÓN DE CÁLCULO

CÓDIGO 6890210-

UNED

20-21

AMPLIACIÓN DE CÁLCULO

CÓDIGO 6890210-

ÍNDICE

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

Nombre de la asignatura	AMPLIACIÓN DE CÁLCULO
Código	6890210-
Curso académico	2020/2021
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA I
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CURSO - PERIODO	- SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO	- SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
CURSO - PERIODO	- SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO	- SEGUNDO CURSO - SEMESTRE 1
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Presentación

Ampliación de Cálculo trata de proporcionar los conocimientos matemáticos necesarios para poder abordar las asignaturas de carácter técnico que se cursan a lo largo del Grado. Una buena comprensión de sus contenidos facilitará el estudio de numerosos problemas técnicos, que involucran conceptos y propiedades de los objetos matemáticos estudiados. Su utilidad va a hacerse patente a lo largo de todo el grado.

Al tratarse de una herramienta esencial, utilizable continuamente en el estudio de las diferentes materias, es muy conveniente que el alumno tenga una idea clara de los conceptos y se fije en las técnicas de demostración. Para ello debe proponerse ejemplos y contraejemplos en las diferentes proposiciones y teoremas.

Otro objetivo importante es alcanzar un buen nivel de destreza en el cálculo algorítmico, para lo cual debe realizar un número suficiente de ejercicios y problemas de distinto grado de dificultad.

En la asignatura se dan por conocidos los fundamentos del cálculo de una variable: diferenciación e integración, así como la diferenciación de funciones de varias variables, que se estudian en la asignatura Cálculo de primer curso.

Ampliación de Cálculo es una asignatura de carácter obligatorio de seis créditos ECTS (aproximadamente 25 horas de trabajo cada ECTS), que se cursa en el primer cuatrimestre del segundo año del Grado.

Ampliación de Cálculo forma parte de la materia de Matemáticas. Desde el comienzo de las enseñanzas regladas en ingeniería, las matemáticas han formado parte de las herramientas necesarias para su desarrollo. Pero su aportación no es solo a través de los contenidos, sin los cuales no sería posible establecer los modelos matemáticos de los problemas técnicos y tecnológicos, sino también su aportación en los métodos lógico-deductivos que proporcionan

al futuro ingeniero racionalidad y eficacia en la descripción, análisis e interpretación de los problemas, tanto académicos como reales, lo que sin duda alguna le permitirá evaluar y enjuiciar su solución y, en su caso, las consecuencias de acciones que pueda emprender.

Relación con otras materias de los planes de estudio

El conocimiento de los contenidos de Ampliación de Cálculo es necesario para cursar la mayor parte de las asignaturas que integran el plan de estudios del Grado. Damos a continuación una breve muestra de algunas materias en las que aparecen los dos bloques temáticos de que consta el programa.

El cálculo integral de varias variables aparece en la práctica totalidad de las asignaturas, valga como muestra en Elasticidad y Resistencia de Materiales el cálculo de momentos flectores de las vigas. Sus aplicaciones más elementales a la Física permite el cálculo de masas, centros de gravedad, momentos de inercia, trabajo, etc.

La integración de superficies y el análisis vectorial con sus descriptores (el *gradiente* y el *la placiano* en los campos escalares, y la *divergencia,* y el *rotacional* en los vectoriales) cuyo estudio nos permite conocer el comportamiento del campo en el entorno de un punto, así como sus importantes resultados (teoremas de Stokes y de la divergencia), constituyen la herramienta imprescindible para el desarrollo de Teoría de campos tanto en Mecánica como en Electromagnetismo.

También son numerosas las situaciones en las que se aplica la teoría de funciones de variable compleja como modelo para describir y estudiar procesos físicos en el plano. Por ejemplo en Electromagnetismo el empleo del potencial complejo presenta grandes ventajas para el cálculo en campos eléctricos bidimensionales. Otro ejemplo en Mecánica de Fluidos es en el análisis de volúmenes de control mediante el teorema de transporte.

En resumen, esta asignatura fomenta la capacidad matemática para entender los principios de las distintas ramas de la ingeniería y sus diversos campos. Entre otros:

- Electricidad.
- Mecánica.
- Transmisión de calor.
- Resistencia y ciencia de materiales.
- Mecánica de fluidos.
- Técnicas energéticas.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para afrontar con éxito el estudio de Ampliación de Cálculo es necesario haber superado las asignaturas Álgebra y Cálculo de primer curso. Esto debe de conllevar un conocimiento claro de los conceptos y sus propiedades en toda la extensión de las asignaturas citadas, así como una buena destreza en el cálculo. De todas maneras a continuación se especifican los principales prerrequisitos:

1. Estructuras algebraicas: grupo abeliano, cuerpo, espacios vectoriales.
2. Formas cuadráticas.

3. Números reales. Intervalos, entornos, puntos de acumulación o puntos límites. Conjuntos acotados, supremo e ínfimo de un conjunto acotado. Sucesiones y series de números reales.
4. Funciones reales de una variable real. Límites y continuidad.
5. Derivación. Propiedades elementales. Regla de la cadena. Derivadas sucesivas. Teorema de Taylor. Aplicaciones.
6. Integración. Definición de la integral de Riemann. Propiedades. Teoremas fundamentales del cálculo integral. Métodos de integración. Aplicaciones de la integral.
7. Sucesiones de funciones.
8. El espacio Rn. Distancia y norma. Conjuntos acotados. Entornos. Conjuntos abiertos y cerrados. Adherencia y acumulación.
9. El plano euclídeo. Cálculo vectorial. Coordenadas polares. Topología usual de R2.
10. El espacio R3. Ortogonalidad. Productos escalar, vectorial y mixto.
11. Funciones de varias variables. Límites y continuidad. Diferenciabilidad, propiedades y aplicaciones. Funciones inversas e implícitas.

Normalmente la mayor dificultad para abordar la asignatura es la falta de conocimientos previos. El alumno debe acudir a textos de cursos anteriores, y bibliografía en ellos recomendada, para repasar o estudiar los objetos matemáticos, conceptos, propiedades, técnicas de demostración, cálculos algorítmicos, etc., que necesita para una comprensión total de la asignatura de Ampliación de Cálculo. También es aconsejable el uso de la bibliografía complementaria, que siempre nos puede facilitar la percepción y en algunos casos aportar una visión distinta.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	ESTIBALITZ DURAND CARTAGENA
Correo Electrónico	edurand@ind.uned.es
Teléfono	91398-6439
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MATEMÁTICA APLICADA I

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

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Contacto con el equipo docente (sede central).
Procedimiento
I. Para consultas con contenido matemático o sobre el funcionamiento de la asignatura, por orden de preferencia:

1. Foros del curso virtual. Con la única excepción de las consultas en las que se deba resguardar la privacidad, este el procedimiento indicado.

2. Correo electrónico (Juan Perán: jperan@ind.uned.es, Estibalitz Durand: edurand@ind.uned.es).
3. Entrevista. Departamento de Matemática Aplicada, Escuela de Ingenieros Indus-triales de la UNED, 2ª planta, calle de Juan del Rosal 12, Madrid. Se ruega concertar cita mediante correo electrónico o telefónicamente.
4. Teléfono (Juan Perán: 913987915, Estibalitz Durand: 913986439). 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.
5. Correo ordinario.

II. Para consultas privadas (evaluación, orientaciones me-to-do-lógicas, bi-blio-gra---fía, etc.), por orden de preferencia:

1. Correo electrónico.
2. Entrevista. Se ruega concertar cita.
3. Teléfono. 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.
4. Correo ordinario.

Horario

Las consultas telefónicas pueden realizarse, preferentemente, los miércoles de 10 a 14h. También se pueden concertar citas por las tardes si es necesario. Téngase en cuenta que durante las semanas de exámenes el profesor 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 perio-dos.

Departamento de Matemática Aplicada, ETSI Industriales de la UNED, c/ Juan del Rosal, 12, 28040 Madrid,

Estibalitz Durand. Depacho 2.51. Tlf: 913986439. Correo electrónico: edurand@ind.uned.es

Juan Perán. Despacho 2.45. Tlf: 913987915. Correo electrónico: jperan@ind.uned.es

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 6890210-

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)

COMPETENCIAS GENERALES (OBJETIVOS)

CG 3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE FORMACIÓN BASICA

CEB 1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

(OBSERVACIONES: Memoria de los Grados en proceso de revisión)

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de los métodos numéricos y del cálculo matemático avanzado en el ámbito de las tecnologías industriales.
Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje son los logros concretos que el estudiante debe alcanzar después de cursar la asignatura. Estos logros son las respuestas a la preguntas ¿qué conocerá? y ¿qué será capaz de hacer?. A continuación damos la respuesta a estas preguntas describiendo los principales logros deseables.

Conocimientos

El estudiante debe conocer con toda claridad las siguientes cuestiones:

- El concepto de integral múltiple y sus propiedades, como extensión del concepto de integral de una variable. La definición de medida de un conjunto, a partir de la cual caracterizamos las funciones integrables y posteriormente extendemos los recintos de integración. Además son necesarios los resultados de integración reiterada y cambio de variable, que son la herramienta básica para la resolución de integrales múltiples.
- La integral curvilínea, que es una extensión muy sencilla de la integral simple, a cuyo cálculo se reduce, y que será el concepto de integración utilizado en el campo complejo. Sus teoremas fundamentales, que nos permiten caracterizar los campos gradientes definidos en determinados subconjuntos, y el teorema de Green en el plano son esenciales y constituyen una introducción idónea al Análisis Vectorial.
- La integral de superficie y los campos rotacional y divergencia asociados a las funciones vectoriales del espacio tridimensional, así como los teoremas de Stokes y de Gauss (teorema de la divergencia) constituyen el modelo matemático de numerosos

problemas físicos.

•El análisis de las funciones en el campo complejo C. Sus teorías de integración y de derivación. Lo que conlleva la introducción de los conceptos de ceros y singularidades de una función, y el de los desarrollos en series de potencias y en series de Laurent.

•El teorema de Cauchy y sus aplicaciones que se centrarán en la resolución de integrales reales.

•La interpretación geométrica de las funciones de C en C, que produce una importante ayuda en muchos problemas.

•La diferencia entre la teoría de funciones analíticas en el campo real y en el campo complejo, que nos proporcionan una idea clara de la necesidad del estudio de ambas cuestiones.

CONTENIDOS

Bloque temático I: Integración y Análisis Vectorial

Bloque temático II: Funciones de variable compleja

METODOLOGÍA

Las actividades de aprendizaje se distribuyen entre el trabajo autónomo, el tiempo de interacción con el equipo docente, los tutores y los propios alumnos, y la realización de pruebas de evaluación.
La distribución de este tipo de actividades con arreglo al número de horas de trabajo del total de créditos, se estima de forma aproximada que sea la siguiente:

Actividades formativas	Porcentaje de horas de trabajo
Trabajo con contenidos teóricos y prácticos. •Asistencia a tutorías. •Participación en los foros. •Otras tareas	20% (30 horas)
Realización de actividades de evaluación. •Actividades de autoevaluación. •Evaluación continua. •Pruebas presenciales.	8% (12 horas)
Trabajo autónomo. •Estudio de contenidos teóricos. •Resolución de ejercicios y problemas.	72 % (108 horas)

La distribución del tiempo es orientativa, no puede ser rigurosa ya que depende de cada alumno.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	8
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Se permite utilizar en el examen un único libro original (no fotocopiado) relacionado con la materia. El libro escogido puede contener anotaciones del alumno y no se podrá prestar a ningún compañero.

No está permitido el uso de calculadoras, ni de ningún otro tipo de material.

No se permite llevar al examen apuntes, ni hojas sueltas o encuadernadas, salvo las del libro antes mencionado. Por libro se entiende un solo volumen, es decir, dos tomos contarían como dos libros.

Criterios de evaluación

Tanto en la convocatoria de febrero como en la de septiembre, la prueba escrita presencial constará de ocho preguntas, que podrán ser teóricas, prácticas o teórico-prácticas. La octava pregunta es un problema de desarrollo y se calificará entre cero y tres puntos. El resto del examen (las preguntas de la 1 a la 7) podrá ser realizado, o bien como **tipo test**, o bien como **tipo desarrollo**. No hay ninguna opción intermedia. Cada pregunta podrá tener varias respuestas correctas.

Si el el alumno elige la opción tipo test, señalará sobre el propio enunciado las opciones correctas o contestará sin salirse del recuadro correspondiente, si fuera el caso. Cada pregunta, de la 1 a la 7, con todas las respuestas correctas, vale un punto. En cualquier otro caso, vale cero puntos. Si escoge esta opción, el alumno no podrá entregar ninguna hoja con desarrollos relativos a las cuestiones de la 1 a la 7. Si entregara alguna pregunta (aunque sólo fuera una), aparte del desarrollo del Problema 8, se entenderá que ha elegido la opción de tipo desarrollo y se le calificarán las siete preguntas aplicando los criterios especificados en esa opción.

Si el el alumno elige la opción tipo desarrollo, también señalará sobre el propio enunciado las opciones correctas o contestará sin salirse del recuadro correspondiente, si fuera el caso. Además, entregará el desarrollo de cada uno de los ejercicios, explicando los pasos que sigue. Cada pregunta, de la 1 a la 7, con todas las respuestas correctas y bien justificadas, vale un punto. Las respuestas no justificadas se calificarán con cero puntos aunque el resultado fuera correcto. En cualquier otro caso (respuesta incorrecta o incompleta bien planteada y sin errores de concepto; respuesta correcta insuficientemente justificada; etc.), se valorará la pregunta entre cero y uno.

% del examen sobre la nota final	90
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4

Comentarios y observaciones

Evaluación de la asignatura.

Esta guía está elaborada sobre una aplicación que obliga a rellenar determinados campos. En concreto, el profesor de la asignatura ha tenido que cumplimentar imperativamente el campo denominado "% del examen sobre la nota final" con un número comprendido entre 0 y 100. Al parecer, los diseñadores de la aplicación han dado por supuesto que se evalúa mediante media artimética ponderada. Si se utiliza cualquier otro algoritmo para calcular la nota final (distribuciones de probabilidad, medias geométricas, funciones escalonadas, etc.) , carece de sentido preguntar qué porcentaje supone la prueba presencial respecto de la calificación final, puesto que puede ser un porcentaje diferente para cada estudiante.

En consecuencia, el 90 que aparece en el campo "% del examen sobre la nota final" debe interpretarse como un valor mínimo. Por favor, consulte el apartado tiulado "¿Cómo se obtiene la nota final?"

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

La evaluación continua consistirá en la realización de dos pruebas de evaluación a distancia online cubriendo los dos bloques temáticos de la asignatura.

La primera versará sobre el primer bloque temático (Integración y Análisis vectorial) y la segunda versará sobre el segundo bloque temático (Funciones de variable compleja).

Constarán de 10 preguntas tipo test. Las pruebas se realizarán de manera online a través del curso virtual.

En principio está previsto que la primera prueba de evaluación continua a distancia se realice en el mes de noviembre mientras que la segunda se realizará en el mes de enero. El equipo docente informará sobre calendario y otros detalles de la pruebas de evaluación continua a través del foro del curso virtual.

Criterios de evaluación

Cada prueba constará de 10 preguntas tipo test. Cada respuesta correcta suma 0,05 puntos. Las respuestas erróneas no descuentan puntos.

Ponderación de la PEC en la nota final	Si solo se realiza una de las pruebas, su valor máximo global en la calificación final de la asignatura será de 0,5 puntos. Si se realizan las dos, su valor máximo global será de un punto (0,5 la primera evaluación y 0,5 la segunda) , a sumar a la nota final de la asignatura, siempre que la nota de la prueba presencial sea igual o mayor que 4. En la convocatoria de septiembre no se tendrá en cuenta la evaluación continua y la calificación será la nota de la prueba presencial.
Fecha aproximada de entrega	PEC1: Noviembre PEC2: Enero

Comentarios y observaciones

Las pruebas de evaluación continua no son obligatorias, pero es aconsejable realizarlas para conseguir los objetivos de aprendizaje de la asignatura.

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?

La nota final en **convocatoria de febrero** será

en donde:

x, en el intervalo [0, 10], es la nota de la prueba presencial de febrero (examen);

y, en el intervalo [0, 0.5], es la nota de la 1ª PEC y

z, en el intervalo [0, 0.5], es la nota de la 2ª PEC.

En la convocatoria de septiembre, la nota final será la de la prueba presencial de septiembre (examen).

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436235678

Título:AMPLIACIÓN DE CÁLCULO. TOMO II. CÁLCULO INTEGRAL, FUNCIONES DE VARIABLE COMPLEJA (1ª)

Autor/es:Rodriguez Marín, Luis ;

Editorial:U.N.E.D.

Los contenidos del temario están desarrollados en el texto-base de la asignatura:

1. Cálculo integral y Análisis vectorial: Capítulos 12, 13, 14, 15 y 16.

2. Funciones de variable compleja: Capítulos 17, 18, 19, 20, 21 y 22.

Los ejercicios de cada unidad temática, junto con sus soluciones, se publicarán en el curso virtual de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788436236576
Título:AMPLIACIÓN DE CÁLCULO. EJERCICIOS DE AUTOCOMPROBACIÓN (1ª)
Autor/es:Perán Mazón, Juan ; Rodriguez Marín, Luis ;
Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788478290697
Título:CÁLCULO VECTORIAL (5ª)
Autor/es:Tromba, Anthony J. ; Marsden, Jerrold E. ;
Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

Textos recomendados :

DEWAR, J., ZILL, D.: *Matemáticas Avanzadas para Ingeniería.* Mc Graw Hill. 2012.
ZILL, D.: *Cálculo vectorial, análisis de Fourier y análisis complejo*. Mc Graw Hill. 2008.
J.E. MARSDEN, A. J.TROMBA: *Cálculo Vectorial.* Pearson Prentice Hall Edición. 5ª edición. 2003.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los recursos de apoyo al estudio son los proporcionados por la Universidad:
1. Tutoría virtual y en su caso presencial en el Centro Asociado.
2. Guardia del Equipo docente
3. Curso virtual.
4. Biblioteca

Todas las consultas deben plantearse en el curso virtual, en el apartado correspondiente, según sean preguntas generales o preguntas relacionadas con la asignatura en sus diferentes unidades didácticas.
Si necesitan contactar con el profesor antes de la apertura del curso virtual o después de la segunda semana de exámenes, deben utilizar el correo electrónico.

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.