



Facultad: INGENIERÍA

Programa: INGENIERIA ELECTRONICA

1. Identificación del curso

Nombre: VARIABLE COMPLEJA

Área: Básica de ingeniería

Código: BFINEL32

Número de créditos: 3

**Horas de
acompañamiento
directo:**

3

**Horas de trabajo
independiente:**

6

Total Horas: 9

Carácter del curso (Teórico, práctico o teórico práctico): Teórico

Componente Básico o complementario: Básico

Requisito: CÁLCULO VECTORIAL

Unidad responsable del microdiseño: Comité de currículo de programa

2. Presentación del curso

En este curso se discuten los conceptos básicos de la variable compleja, tales como: El álgebra compleja, el soporte de las transformaciones: derivación e integración compleja y las transformaciones de Fourier y Laplace, las cuales son de gran importancia en el análisis de señales y sistemas. Para lo cual a partir del uso de la matemática compleja se abordarán las temáticas introductorias del análisis de sistemas LTI, y su respuesta ante señales reales y analíticas, mediante la introducción del uso de las técnicas de análisis de señales continuas en el dominio de la frecuencia.

3. Justificación

El modelado de señales y sistemas es fundamental en la ingeniería electrónica, ya que constituye la herramienta básica para el análisis de sistemas dinámicos y el diseño de esquemas en áreas como control, telecomunicaciones y procesamiento de señales. Estas áreas abarcan la identificación, síntesis y codificación, entre otras funciones clave del ingeniero electrónico.

Por lo tanto, este curso se centra en los aspectos más relevantes de la matemática compleja para su aplicación en ingeniería electrónica, como lo son el álgebra compleja, las funciones especiales y el análisis de señales reales y analíticas en tiempo continuo.

4. Competencias

1. la capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencias y matemáticas

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



4. La capacidad de reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales
5. una capacidad para funcionar de manera efectiva en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos
6. la capacidad de desarrollar y realizar experimentos apropiados, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones
7. la capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas.

5. Resultados de aprendizaje, actividades académicas y estrategias de evaluación

Resultados de Aprendizaje	Actividades Académicas	Estrategias de Evaluación
Aplicar de manera efectiva las operaciones y propiedades de las funciones de variable compleja en la resolución de problemas matemáticos, demostrando su capacidad para manipular y interpretar estas funciones en distintos contextos	Exposiciones, lecturas y análisis de material bibliográfico. Ejercicios de clase Talleres de problemas Redacción de análisis de soluciones de problemas Informes de talleres con apoyo de herramientas informáticas.	Parcial de solución de problemas de aplicación de aritmética compleja y funciones de variable compleja. Taller de solución de problemas circuitos y otras aplicaciones con apoyo computacional.
Identificar y aplicar las propiedades matemáticas de las funciones analíticas y conjugadas para su expansión en series para puntos regulares y singulares.	Exposiciones, lecturas y análisis de material bibliográfico. Ejercicios de clase Talleres de problemas Redacción de análisis de soluciones de problemas Informes de talleres con apoyo de herramientas informáticas.	Examen escrito, de análisis de soluciones de problemas. Ejercicios de demostración de propiedades. Taller de solución de problemas de aplicación con apoyo computacional.
Aplicar técnicas de integración en el cálculo de integrales de línea y cerradas y utilizar el método de los residuos para resolver problemas presentes en el ámbito de las transformadas integrales.	Exposiciones, lecturas y análisis de material bibliográfico. Ejercicios de clase.	Taller de solución de problemas de aplicación con apoyo computacional.
Analizar e interpretar el comportamiento en tiempo, frecuencia y fase de señales periódicas y aperiódicas mediante la utilización de la serie y la Transformada de Fourier.	Exposiciones, lecturas y análisis de material bibliográfico. Ejercicios de clase Informes de talleres con apoyo de herramientas informáticas.	Parcial de análisis de soluciones de problemas
Evaluar la utilidad de la transformada de Laplace como una generalización de la	Exposiciones, lecturas y análisis de material bibliográfico.	Sustentación oral de solución de problema de aplicación



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

3 de 10

transformada de Fourier y su uso en el análisis de sistemas dinámicos	Informes de talleres con apoyo de herramientas informáticas.	
Colabora efectivamente en equipos para desarrollar y resolver problemas complejos relacionados con funciones de variable compleja, aplicando estrategias de aprendizaje autónomo y utilizando análisis matemático riguroso y juicio ingenieril para interpretar los resultados y cumplir con los objetivos propuestos.	Exposiciones, lecturas y análisis de material bibliográfico. Informes de talleres con apoyo de herramientas informáticas.	Sustentación oral de solución de problema de aplicación.

6. Evaluación general del curso

Resultados de Aprendizaje	Desempeño Deseado				
Aplicar de manera efectiva las operaciones y propiedades de las funciones de variable compleja en la resolución de problemas matemáticos, demostrando su capacidad para manipular y interpretar estas funciones en distintos contextos	Identificar y seleccionar las operaciones y propiedades apropiadas de las funciones de variable compleja para la solución de problema de aplicación en circuitos y/o sistemas dinámicos, aplica correctamente las operaciones y propiedades de la variable compleja en la resolución de problemas, y verifica la exactitud de los resultados. Explica con claridad los procedimientos desarrollados en la solución de problemas de las funciones de variable compleja al manipular y interpretarlas de manera efectiva en distintos contextos de aplicación. Presentar soluciones claras, precisas y concisas para los problemas matemáticos que ha resuelto. Utilizar la comprensión adquirida para abordar nuevos problemas similares con confianza y eficacia.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Identificar y aplicar las propiedades matemáticas de las funciones analíticas y conjugadas para su expansión en series para puntos regulares y singulares.	utiliza las funciones analíticas y conjugadas en un contexto matemático. Expande correctamente funciones en series para puntos regulares y singulares, Usar la teoría de series para analizar y entender el comportamiento de las funciones complejas en diferentes puntos y contextos aplicados.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

4 de 10

Aplicar técnicas de integración en el cálculo de integrales de línea y cerradas y utilizar el método de los residuos para resolver problemas presentes en el ámbito de las transformadas integrales.	Utiliza los conceptos y métodos relevantes en la integración de funciones complejas al aplicarlos de forma eficiente y correcta en la resolución de problemas matemáticos relacionados con integrales de línea y cerradas. Esto incluye el uso correcto de los teoremas de integración y la identificación de los residuos en el cálculo de transformadas integrales o en otras aplicaciones de las integrales impropias.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Analizar e interpretar el comportamiento en tiempo, frecuencia y fase de señales periódicas y aperiódicas mediante la utilización de la serie y la Transformada de Fourier.	Representa y discute el comportamiento en tiempo, frecuencia y fase de señales tanto periódicas como aperiódicas, utilizando la serie y la transformada de Fourier. Encuentra la serie y la transformada de Fourier de una señal, interpretar gráficos y resultados numéricos relacionados con la serie y la transformada, y utilizar esta información para analizar el comportamiento de la señal en el tiempo, la frecuencia y la fase, aplica estos conceptos a la solución de problemas prácticos relacionados con señales y sistemas dinámicos.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Evaluar la utilidad de la transformada de Laplace como una generalización de la transformada de Fourier y su uso en el análisis de sistemas dinámicos	Identifica la necesidad de utilizar la transformada de Laplace en el análisis de sistemas dinámicos. Aplica la transformada de Laplace para representar funciones en el dominio de la frecuencia en el modelado de sistemas básicos, Interpreta la relación entre la transformada de Laplace y la transformada de Fourier. Utiliza la transformada de Laplace para resolver problemas de sistemas dinámicos, evaluando su respuesta temporal y en frecuencia. Explica cómo la transformada de Laplace es una herramienta útil en el análisis y diseño de sistemas dinámicos, demostrando su conocimiento y habilidad en su aplicación práctica.				
	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
Colabora efectivamente en equipos para desarrollar y resolver problemas complejos relacionados con funciones de variable compleja, aplicando estrategias de aprendizaje autónomo y utilizando análisis	El estudiante lidera y colabora eficazmente en un equipo, creando un entorno inclusivo y bien organizado. Demuestra una capacidad avanzada para analizar y resolver problemas complejos de variable compleja, utilizando un juicio matemático e ingenieril riguroso. Además, aplica de manera autónoma nuevos conocimientos y estrategias avanzadas de aprendizaje, mejorando continuamente sus análisis y contribuyendo significativamente al cumplimiento de los objetivos del equipo.				

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

5 de 10

matemático riguroso y juicio ingenieril para interpretar los resultados y cumplir con los objetivos propuestos.	Completamente alcanzado (100%)	Alcanzado en alto grado (70-90%)	Alcanzado de manera aceptable (50-70%)	Aun no alcanzado (10-50%)	Aun no intentado (0-10%)
---	--------------------------------	----------------------------------	--	---------------------------	--------------------------

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



SC 7784-1



SA-CER-587026



DS-CER-587035



7. Unidades temáticas, estrategias didácticas y tiempo asignado

No.	Unidades y contenidos	Estrategias didácticas	Horas				
			Acompañamiento directo			Trabajo Independiente	Total
			Teóricas	Teórico-Prácticas	Prácticas	Independiente	
1	Variable compleja, operaciones y propiedades. Funciones de variable compleja.	Técnica de aprendizaje activo.	12			24	36
2	Derivación compleja, series de Taylor y Laurent, Integración compleja, Evaluación de integrales reales.	Técnica de aprendizaje activo.	12			24	36
3	Ortogonalidad, Series de Fourier	Técnica de aprendizaje activo.	12			24	36

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA FORMACIÓN



SC 7784-1



SA-CERES 587026



DS-CER 987335



MICRODISEÑO CURRICULAR

CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

7 de 10

4	Transformada de Fourier y Laplace, propiedades y aplicaciones.	Técnica de aprendizaje activo.	12			24	36
Totales			48			96	144
Total			48			96	144

*Entiéndase por práctica las actividades académicas realizadas en espacios formativos, donde se contrastan los fundamentos teóricos y prácticos. **Especificar la naturaleza de la práctica (Clínica, Pedagógica, Laboratorio, etc.)

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



8. Referencias bibliográficas

a. Bibliografía Básica:

- Alvarado Moya, Pablo. Señales y Sistemas. Fundamentos Matemáticos — 1a Ed. — Cartago, Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, Centro de Desarrollo de Material Bibliografico, 2008. ISBN 978-9968-514-06-4.
- Jorge Ivan Marín Hurtado, Julian Adolfo Ramírez Gutierrez, Jaime Alberto Buitrago. Señales y Sistemas: Fundamentos para el Procesamiento de Señales en Comunicaciones y Control. ISBN:978-958-46-4313-1
- Jorge Yazlle, Variable Compleja, Apuntes de Catedra, Julio de 2016.

b. Bibliografía Complementaria:

- Glyn James. Matematicas Avanzadas Para la Ingenieria, Ed. Prentice Hall, 2da Edicion
- ALAN OPPENHEIM. Señales y sistemas. Prentice Hall. 1998.

9. Trazabilidad de la evaluación del microdiseño

Fecha de evaluación actualización y aprobación por el comité de currículo (número de acta)	Modificación	Justificación	Responsables
2023	Se plantean los resultados de aprendizaje en coherencia con las competencias y las temáticas del curso	Cambios en el formato institucional y la necesidad de incluir los RA y las estrategias de evaluación general de estos	Julian Adolfo Ramirez
2022	Se redistribuye el tiempo de los contenidos para dar mayor profundidad a los temas asociados a la serie y transformada de Fourier y su relación con la transformada de Laplace	Mayor articulación del curso al interior del plan de estudios	Julián Adolfo Ramírez
2018	Se actualizaron los contenidos para ajustarlos a las necesidades de cursos posteriores y la	Actualización de las temáticas del curso, mejorando el enfoque didáctico	Julian Adolfo Ramirez

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



ISO 9001



ISO 14001



ISO 45001



CÓDIGO

MI-FOR-FO-34

VERSIÓN

2

VIGENCIA

2022

Página

9 de 10

	bibliográfica para enfatizar en el análisis en frecuencia.		
--	--	--	--

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



Guía para diligenciar el Microdiseño Curricular

1. Diligenciar la información solicitada en el encabezado, relacionada con la Facultad, el Programa, nombre del curso y el área a la que pertenece el curso (si existen áreas).
2. Incluir el código del curso, los cuales inician con B cuando son cursos del componente básico, o F cuando son del componente complementario flexible, seguidos de la letra E cuando son específicas del programa o F cuando son de Facultad o I cuando son Institucionales.
3. Registrar el número de créditos académicos del curso o asignatura, basado en el plan de estudios aprobado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN).
4. Registrar el número de horas de acompañamiento directo y número de horas de trabajo independiente del estudiante. El nuevo SACES solicita dicha información en horas teóricas, teórico-prácticas y prácticas.
5. Registrar el número de total de horas, el cual es la sumatoria de los puntos 4, tenga en cuenta que el número total de horas del curso debe ser coherente con el número de créditos. Recuerde que 1 crédito equivale a 48 horas para un periodo académico y el número de horas presenciales, dependerá de la naturaleza del curso y del número de semanas del periodo lectivo.
6. Escribir el nombre de la unidad académica responsable de la actualización y evaluación del currículo, así como si el curso pertenece al componente básico o complementario flexible y el requisito para cursar la asignatura.
7. Elaborar la presentación del curso, la justificación y sustentar la coherencia entre los resultados de aprendizaje del curso, del programa y del perfil de egreso, en consonancia con el componente teleológico de la Universidad.
8. Completar la información del punto 5 (tabla), la cual debe guardar coherencia entre: los resultados de aprendizaje, las estrategias de enseñanza y el sistema de evaluación.
9. Completar la información del punto 6, especificando las formas o instrumentos que se emplearán para evaluar los resultados de aprendizaje adquiridos por el estudiante.
10. Completar la información del punto 7 (tabla). No olvide que el total de horas debe ser coherente con el número de créditos del curso. En las estrategias didácticas, enuncie las formas como se evidenciará el trabajo independiente del estudiante, que serán concertadas en la primera semana de clases.
11. Escribir las referencias bibliográficas empleadas para el desarrollo del curso. Pueden ser recursos impresos, recursos audiovisuales o tecnológicos, así como materiales de laboratorio (equipos, sustancias químicas, etc.). Incluir por lo menos una referencia bibliográfica de las bases de datos con las que cuenta la Universidad Surcolombiana, una referencia bibliográfica en inglés y una referencia bibliográfica de las producciones académicas de intelectuales de Latinoamérica.
12. Diligenciar en el punto 9 (tabla) la trazabilidad de la evaluación del microdiseño, el cual incluye, fechas de evaluación, actualización y aprobación por el comité de currículo, modificación, justificación y responsables.