

## **PROGRAMA DE LA MATERIA CÁLCULO DE VARIABLE COMPLEJA MATE 2211**

**PROFESOR RENÉ MEZIAT**

[rmeziat@uniandes.edu.co](mailto:rmeziat@uniandes.edu.co)

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### TEXTO DE LA MATERIA:

A FIRST COURSE ON COMPLEX ANALYSIS WITH APPLICATIONS,  
DENNIS G ZILL, PATRICK D. SHANAHAN, JONES AND BARTLETT,  
2003. **(ZS)**

#### TEXTOS DE COMPLEMENTO:

COMPLEX VARIABLES, JOSEPH TAYLOR, AMERICAN  
MATHEMATICAL SOCIETY, 2011. **(JT)**

COMPLEX VARIABLES AND APPLICATIONS, JAMES WARD  
BROWN, RUEL V. CHURCHIL, 9<sup>TH</sup> EDITION, MC GRAW HILL, 2014.  
**(CH)**

El profesor asignará otras lecturas durante el desarrollo del curso con la misma importancia.

### **MÉTODO DE CALIFICACIÓN:**

2 PARCIALES DE UN 30% CADA UNO.  
1 EXAMEN FINAL DE UN 25%.  
TAREAS, TALLERES Y TRABAJOS DE 15%.

### **REGLAMENTO:**

TODAS LAS DISPOSICIONES DEL REGLAMENTO DE ESTUDIANTES DE LA  
UNIVERSIDAD.

## **METODOLOGÍA DE LA CLASE**

Buena parte de la clase estará basada en la solución de problemas y ejercicios propuestos regularmente por el profesor, una buena parte de la teoría debe ser estudiada por el estudiante acorde a las lecturas propuestas con antelación a la clase donde se verá el tema referido en el programa. Todas las pruebas son individuales y sin ayudas, sobre ejercicios y problemas que evidencien la comprensión y soltura de los temas por parte del estudiante.

El semestre 2022-1 se dará en forma presencial en el salón LL106. La asistencia es obligatoria acorde al reglamento de estudiantes. Las sesiones personalizadas de atención a estudiantes podrán hacerse de forma virtual. En caso de volver a la virtualidad usaremos la plataforma bloque neón de la materia. La plataforma bloque neón se usará de forma intensiva para intercambio de información y contenidos de la materia.

## **CONTENIDO DE LA MATERIA**

### **PARTE 1:**

- ✚ El plano complejo y el sistema de los números complejos.
- ✚ Las operaciones y la representación de los números complejos.
- ✚ Las operaciones de radicación y potencias con los números complejos.
- ✚ Representación polar de los números complejos.
- ✚ La distancia entre los números complejos.
- ✚ Las funciones exponencial y logaritmo en números complejos.

### **PARTE 2:**

- ✚ Funciones de variable compleja y valor real.
- ✚ Funciones de variable real y valores complejos.
- ✚ Funciones complejas y su continuidad.
- ✚ Límites para funciones de variable compleja.
- ✚ Derivadas para funciones de variable compleja.
- ✚ Reglas de derivación.
- ✚ Derivabilidad para funciones de variable compleja y sus condiciones.
- ✚ Ecuaciones de Cauchy – Riemann.
- ✚ Funciones analíticas.
- ✚ Funciones trigonométricas en el sistema de los números complejos.
- ✚ Funciones armónicas.

### PARTE 3:

- ✚ Integración y derivación de funciones de variable real y valores complejos.
- ✚ Integrales de contorno para funciones de variable compleja.
- ✚ Primitivas (antiderivadas) de algunas funciones de variable compleja.
- ✚ Teorema de Cauchy – Goursat.
- ✚ Conectividad de los dominios de integración.
- ✚ Independencia del camino en las integrales de contorno.
- ✚ Fórmula Integral de Cauchy.
- ✚ Conexiones con el Teorema Fundamental del Algebra.
- ✚ Principio del Módulo Máximo.
- ✚ Teorema de Liouville.

### PARTE 4:

- ✚ Convergencia de sucesiones de números complejos.
- ✚ Series de números complejos y su convergencia.
- ✚ Series de funciones de variable compleja y su convergencia.
- ✚ Series de Taylor.
- ✚ Series de Laurent.
- ✚ Convergencia absoluta y convergencia uniforme.
- ✚ Representación en series de potencias.
- ✚ Integración y diferenciación de series de potencias.
- ✚ Multiplicación y división en series de potencias.

### PARTE 5

- ✚ Ceros y polos de funciones de variable compleja.
- ✚ Teorema de los residuos de Cauchy.
- ✚ Puntos singulares aislados.
- ✚ Ceros de funciones analíticas.
- ✚ Aplicación del teorema de los residuos a otras integrales.
- ✚ Aplicaciones conformes.
- ✚ Transformaciones de Schwartz y Christoffel
- ✚ Fórmulas integrales del tipo de Poisson.
- ✚ Aplicaciones a la Transformada de Fourier.
- ✚ Aplicaciones a Ecuaciones Diferenciales Parciales.

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA (puede tener variaciones menores)**

Semana No.	Mes	Fecha	Teoría	Lecturas
1	Enero	24 Lu	Números complejos y sus propiedades. Fórmula de Euler. Forma polar de los números complejos. El plano complejo.	Capítulo 1 - ZS
		25 Ma		1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5
		26 Mi		
		27 Ju		
		28 Vi		
2	Febrero	31 Lu	Funciones de variable compleja. Límites y continuidad. Potencias y raíces de números complejos.	Capítulo 2 - ZS
		1 Ma		2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6
		2 Mi		
		3 Ju		Capítulo 1 - CH
		4 Vi		
3	Febrero	7 Lu	Funciones Analíticas, derivabilidad, reglas de derivación, ecuaciones de Cauchy Riemann.	Capítulo 3 - ZS
		8 Ma		3.1, 3.2
		9 Mi		
		10 Ju		
		11 Vi		
4	Febrero	14 Lu	Funciones armónicas.	Capítulo 3 - ZS
		15 Ma		3.3
		16 Mi		
		17 Ju		
		18 Vi		
5	Febrero	21 Lu	Funciones exponenciales, logarítmicas, trigonométricas y sus inversas.	Capítulo 4 - ZS
		22 Ma		4.1, 4.2, 4.3, 4.4
		23 Mi		
		24 Ju		
		25 Vi		
6	Marzo	28 Lu	APLICACIÓN DEL PRIMER PARCIAL	
		1 Ma		
		2 Mi		
		3 Ju		
		4 Vi		
7	Marzo	7 Lu	Integrales Complejas Teorema de Cauchy Goursat	Capítulo 5 - ZS
		8 Ma		5.1, 5.2, 5.3
		9 Mi		
		10 Ju		
		11 Vi		

8	Marzo	14 Lu	Independencia del Camino Fórmula Integral de Cauchy	Capítulo 5 - ZS
		15 Ma		5.4, 5.5
		16 Mi		
		17 Ju		
		18 Vi		
9	Marzo	21 Lu-Festivo	SEMANA DE RECESO	
		22 Ma		
		23 Mi		
		24 Ju		
		25 Vi		
10	Marzo	28 Lu	Sucesiones y Series de números y funciones complejas. Series de Taylor y Series de Laurent.  Viernes 1 de abril: último día para reportar la nota del 30%	Capítulo 6 - ZS
		29 Ma		6.1, 6.2, 6.3
		30 Mi		
		31 Ju		
		1 Vi		
11	Abril	4 Lu	Ceros y Polos de Funciones	Capítulo 6 - ZS
		5 Ma		6.4
		6 Mi		
		7 Ju		
		8 Vi		
12	Abril	11 Lu	SEMANA SANTA	
		12 Ma		
		13 Mi		
		14 Ju		
		15 Vi		
13	Abril	18 Lu	Teorema del Residuo y Aplicaciones	Capítulo 6 - ZS
		19 Ma		6.5, 6.6
		20 Mi		
		21 Ju		
		22 Vi		
14	ABRIL	25 Lu	APLICACIÓN DEL PARCIAL 2	
		26 Ma		
		27 Mi		
		28 Ju		
		29 Vi		
15	MAYO	2 Lu	Aplicaciones Conformes	
		3 Ma		Capítulo 7 - ZS
		4 Mi		7.1, 7.2

		5 Ju		
		6 Vi		
16	MAYO	9 LU	Transformaciones de Schwartz - Christofel Fórmula Integral de Poisson	Capítulo 7 - ZS
		10 MA		7.3, 7.4
		11 MI		
		12 ju		
		13 VI		
17	MAYO	16 LU	Principios de análisis de Fourier, y Transformaciones Integrales. Aplicaciones.	ZS y otras referencias
		17 MA		
		18 MI		
		19 JU		
		20 VI		
18	MAYO	23 LU	APLICACIÓN DEL EXAMEN FINAL EN LA HORA Y SALÓN DE LA CLASE EL DÍA JUEVES 26 DE MAYO	
		24 MA		
		25 MI		
		26 JU		
		27 VI		

**El 10 de junio es el último día para solicitar retiros.**

### **Parámetros de calificación de actividades académicas**

Las calificaciones de las pruebas escritas, orales y los talleres estarán en la escala de 0,00 a 5,00 con dos dígitos decimales. En cada evaluación se fijará los parámetros de calificación. En toda evaluación el estudiante deberá redactar una solución detallada y argumentada, con frases claras y cálculos correctos. Algunas pruebas podrán ser en forma electrónica o virtual, o combinación entre parte escrita y parte virtual.

### **Calificación de asistencia y/o participación en clase**

La asistencia y la participación en clase podrán ser tenidas en cuenta según criterio del profesor. En este curso es obligatoria.

### **Reclamos**

Según el reglamento estudiantil o según decisión del profesor.

### **Política de aproximación de notas**

Las calificaciones definitivas del curso serán numéricas de uno cinco (1,50) a cinco (5,00), en unidades, décimas y centésimas. El curso se aprobará con una nota superior o igual a tres (3,00). Quienes obtengan una nota entre 2.75 a 2.99 aproxima a 3.00. No hay más aproximaciones.

## RÉGIMEN ACADÉMICO

Las siguientes disposiciones académicas se deberán tener en cuenta en la elaboración de los programas de los cursos:

- **Asistencia a clase:**

Los profesores iniciarán sus cursos desde el primer día del semestre académico, con la finalidad de garantizarles a los estudiantes el derecho a beneficiarse activa y plenamente del proceso educativo (Art. 40 RGEPr).

Las clases de la Universidad deben empezar a la hora en punto o a la media hora, y terminar diez minutos antes de la hora en punto o de la media hora (Art. 41 RGEPr).

- **Inasistencia a clase y a evaluaciones:**

Los parámetros para controlar la asistencia deberán ser informados a los estudiantes el primer día de clase. Se sugiere informar si la asistencia y la participación serán criterios de evaluación, así como la forma en que serán calificados. Será facultativo de cada profesor determinar las consecuencias de la inasistencia si esta supera el 20% (Art. 42 y 43 RGRPr).

El estudiante que desee justificar su ausencia deberá hacerlo ante el profesor dentro de un término no superior a ocho (8) días hábiles siguientes a la fecha de ésta. De acuerdo con el parágrafo del artículo 45 del RGEPr, serán excusas válidas las siguientes:

- a. Incapacidades médicas.
- b. Incapacidades expedidas por la Decanatura de Estudiantes.
- c. Muerte del cónyuge o de un familiar hasta del segundo grado de consanguinidad.
- d. Autorización para participar en eventos deportivos, expedida por la Decanatura de Estudiantes.
- e. Autorización para asistir a actividades académicas y culturales, expedida por la respectiva dependencia académica.
- f. Citación a diligencias judiciales, debidamente respaldada por el documento respectivo.

El profesor podrá tener en cuenta otras circunstancias que a su criterio puedan justificar la ausencia del estudiante.

La Decanatura de Estudiantes prestará colaboración en la verificación de las incapacidades médicas.

- **Salidas de campo:**

Las salidas de campo de los estudiantes de la Universidad, programadas fuera de Bogotá, no son de carácter obligatorio. En caso de que algunos estudiantes no puedan cumplir con esta actividad, deberán informar las razones al profesor respectivo y acordar con él la realización de trabajos supletorios (Art. 46 RGEPr).

- **Calificaciones:**

- Se deberán programar como mínimo tres (3) evaluaciones. En los cursos de la escuela de verano el profesor podrá practicar una sola evaluación con un valor equivalente al 100% de la materia (Art. 47 y parágrafo Art. 48 RGEPr).
- Ninguna de las evaluaciones podrá tener un porcentaje superior al 35%, salvo que se trate de prácticas académicas, proyectos de grado, los cursos con formato de taller y algunos cursos del programa de música, los cuales tendrán un sistema de calificación especial que también deberá ser informado a los estudiantes en el programa del curso.
- Las evaluaciones orales, en las que la actividad del estudiante consiste únicamente en responder las preguntas formuladas por el profesor y que tengan un valor superior al 15% de la calificación del curso, deberán realizarse en presencia de un profesor adicional, quien también deberá actuar como evaluador.
- Si un estudiante falta a la presentación de una evaluación debidamente programada, podrá ser calificado con cero (0,0). Sin embargo, el estudiante podrá justificar su ausencia ante el profesor dentro de un término no superior a (8) días hábiles siguientes a la realización de la prueba. Justificada la inasistencia el profesor deberá indicarle al estudiante la nueva fecha y hora en que le realizará el examen, dentro de las dos (2) semanas siguientes a la aceptación de la justificación presentada.
- El valor de cada evaluación practicada sin aviso, en ningún caso, podrá superar el 5% de la nota definitiva del curso.
- Los profesores tendrán autonomía para establecer sus propios criterios de aproximación de notas definitivas, pero deberán siempre informarlo en el programa del curso, el primer día de clase.
- Se recomienda establecer desde un inicio las condiciones para la entrega de informes y trabajos, así como los parámetros para la elaboración las actividades en grupo. También indicar los efectos de la entrega tardía de trabajos y de la no entrega.

- **Entrega de calificaciones:**

- Todos los profesores de la Universidad deben hacer conocer a sus estudiantes las calificaciones obtenidas, dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a la práctica de la

evaluación parcial. Exceptuando aquellas correspondientes a los proyectos de grado y prácticas académicas (Art. 68 RGEPr).

- Al menos el 30% de las calificaciones debe ser publicado en el sistema banner, a más tardar antes de la semana de retiros de cada semestre (Art. 69 RGEPr).
- Antes del examen final, el estudiante tiene el derecho a conocer las calificaciones parciales obtenidas durante el semestre y podrá solicitarlas al profesor (Art. 70 RGEPr).

- **Notas especiales:**

- *Incompleto (I)*: nota aplicada por el Consejo de Facultad cuando el alumno no haya podido cumplir por razones justificadas, con los requisitos del curso (Art. 57 RGEPr).
- *Incompleto Total (IT)*: nota aplicada por el Consejo de Facultad cuando el alumno no haya podido cumplir por razones justificadas, con los requisitos de todos los cursos del periodo académico en el cual se encuentra matriculado (Art. 58 RGEPr).
- *Pendiente (P)*: nota aplicada por el profesor cuando al estudiante por razones de fuerza mayor, para cumplir con los requisitos del curso, solo le reste la presentación de una prueba final o no pueda asignársele una calificación antes del plazo determinado por la Dirección de Admisiones y Registro. La nota 'P' deberá reemplazarse a más tardar un mes después de terminado el semestre académico o quince (15) días después de terminado el periodo intersemestral (Art. 59 y Art. 60 RGEPr).
- *Pendiente Disciplinario (PD)*: nota aplicada por el profesor al estudiante que se encuentre vinculado a un proceso disciplinario. Esa nota será reemplazada una vez culmine definitivamente el proceso (Art. 61 y parágrafo 1 Art. 115 RGEPr).
- *Pendiente Especial (PE)*: nota excepcional aplicable a aquellos estudiantes que se encuentren desarrollando su correspondiente proyecto de grado y no ha sido concluido, por razones justificadas, dentro del semestre inicialmente establecido (Art. 63 RGEPr).

- **Reclamos:**

Si se trata de una prueba escrita, el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los cuatro (4) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión. El profesor cuenta con cinco (5) días hábiles para responderle. Si el estudiante considera que la decisión no corresponde a los criterios de evaluación, podrá solicitar la designación de un segundo calificador ante el Consejo de Facultad, dentro de los cuatro (4) días hábiles al conocimiento de la decisión (Art. 64 y 65 del RGEPr).

En caso de reclamo por una calificación obtenida en una prueba oral, el estudiante podrá exponer la razón de su desacuerdo a los profesores evaluadores en el mismo momento en

que tiene conocimiento de la nota. Si el grupo evaluador mantiene la calificación, la realización de un nuevo examen quedará a discreción del Consejo de Facultad al que pertenece la materia, previa solicitud escrita del estudiante (Art. 66 del RGEPr).

- **Cambio de notas definitivas:**

Vencido el plazo previsto para el cambio notas derivadas de los reclamos presentados, estos solo podrán realizarse con la autorización del coordinador de pregrado del programa al que pertenece la materia (Art. 67 RGEPr).

- **Funciones del monitor:**

La principal función del monitor es la de ayudar al profesor en la dirección de las actividades académicas (laboratorios, sesiones de repaso o de ejercicios, asesoría a estudiantes). Así mismo, apoyarlo en la corrección de ejercicios y pruebas. La calificación definitiva de las pruebas será responsabilidad exclusiva del profesor.

- **Reporte de casos disciplinarios:**

Ante la sospecha de una presunta comisión de fraude académico (Art. 115 RGEPr) o de una falta disciplinara (Art. 116 y 117 RGEPr) por parte de uno de sus estudiantes o de cualquier miembro de la comunidad uniandina, los profesores deberán tener en cuenta:

- Es su deber informar al secretario del Comité Disciplinario de la facultad a la que pertenece el estudiante, mediante comunicación escrita que exprese de manera clara y sucinta los hechos. Se adjuntarán las pruebas correspondientes. (Art. 129 RGEPr).
- A través de un proceso disciplinario el estudiante tendrá la oportunidad formal de presentar su versión sobre los hechos y pronunciarse sobre las decisiones que tomó el Comité (Art. 130 – 146 RGEPr).
- El profesor tiene discreción para hablar con los estudiantes implicados antes de reportar el caso al comité, para informarles al respecto.
- Durante el proceso disciplinario el profesor podrá ser consultado si el Comité lo considera, pero no será parte formal del proceso.
- A menos que el estudiante acepte su responsabilidad, el profesor no puede afirmar que cometió una falta disciplinaria. En cualquier conversación con un estudiante que

presuntamente haya cometido la falta, el profesor debe ser cuidadoso. La existencia del fraude o de una falta disciplinaria solamente la puede determinar el Comité, después de haberse cumplido el proceso contemplado en los distintos reglamentos de estudiantes de la Universidad.

- La actividad académica en la que se presume la comisión de un fraude académico deberá ser calificada con Pendiente Disciplinario (PD), (Art. 61 RGEPr). Es indispensable poner el Pendiente Disciplinario pues esta nota es una garantía del respeto por la presunción de inocencia del estudiante.
- Una vez el profesor reciba copia de la carta por medio de la cual se le notifica al estudiante la culminación del proceso disciplinario, deberá levantar el PD y asignar la nota correspondiente a la actividad académica (Art. 129 y parágrafo 2 Art. 129 RGEPr).

- **Canales de ayuda para estudiantes y profesores:**

En cualquier momento los profesores y estudiantes podrán apoyarse en la labor de los coordinadores de su programa, la Decanatura de Estudiantes, la Secretaría General de la Universidad y la Oficina del Ombudsperson para consultar sobre asuntos académicos o administrativos según corresponda.

- **Ajustes razonables**

Según el Art.2 de la Convención sobre los Derechos de las personas con discapacidad de la ONU, se entiende por ajustes razonables "las modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas que no impongan una carga desproporcionada o indebida, cuando se requieran en un caso particular, para garantizar a las personas con discapacidad el goce o ejercicio, en igualdad de condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales". Por lo tanto, siéntase en libertad de informar a su profesor lo antes posible si tiene alguna condición o situación de discapacidad, visible o invisible, y requiere de algún tipo de apoyo o ajuste para estar en igualdad de condiciones con los demás estudiantes. En caso dado, por favor justifique su solicitud con un certificado médico o constancia de su situación. Así mismo, lo invitamos a buscar asesoría y apoyo en la dirección de su programa, en la decanatura de Estudiantes (Bloque Ñf, ext.2330, <http://centrodeconsejeria.uniandes.edu.co>) o en el Programa de Acción por la Igualdad y la Inclusión Social (PAIS) de la Facultad de Derecho ([pais@uniandes.edu.co](mailto:pais@uniandes.edu.co)).

- **Política de momentos difíciles -Nuevo**

En el marco de la situación de Pandemia que vive el país, la vicerrectoría académica sugiere “la adopción de una política de momentos difíciles, que ya había sido adoptada en algunos cursos incluso antes de la pandemia, que consiste en la creación de un espacio seguro en los cursos para expresar dificultades personas con impacto sobre nuestra vida universitaria. Consiste en la inclusión de un párrafo en este sentido en los programas, y la apertura de un canal de comunicación que existe exclusivamente para la manifestación de momentos difíciles. El siguiente, es un ejemplo de la expresión de la política de momentos difíciles: “Todas las personas pueden pasar por un momento difícil que de alguna manera pueda afectar nuestra vida en la Universidad. Pueden ser problemas en casa, con la pareja, incluso estrés por esta u otra materia. Si usted siente que está pasando por un momento complicado, sin importar el motivo, siéntase con la tranquilidad de hablar con la profesora para pedir tiempo o apoyo. Ningún trabajo o entrega puede sobrepasar su salud mental y física. Su bienestar es lo más importante.”

- **Respeto por la diversidad**

Los valores de inclusión y respeto por la diversidad son fundamentales para nuestra labor. En esta comunidad consideramos inaceptable cualquier situación de acoso, discriminación, matoneo, y/o amenaza. Si alguno de los miembros de esta comunidad siente que está pasando por alguna de estas situaciones o sabe de alguien a quien esto le puede estar pasando puede denunciar su ocurrencia y buscar orientación y apoyo ante alguna de las siguientes instancias:

- el equipo pedagógico del curso o la dirección del programa,
- la Decanatura de Estudiantes (DECA),
- la Ombudsperson (ombudsperson@uniandes.edu.co).
- el Comité MAAD (Maltrato, Acoso, Amenaza y Discriminación) (lineamaad@uniandes.edu.co, <https://secretariageneral.uniandes.edu.co/index.php/es/inicio-es/14-noticias/128>).

También puede acudir a los representantes estudiantiles (CEU) y/o a los grupos estudiantiles que pueden prestarle apoyo y acompañamiento: No Es Normal (derechogenero@uniandes.edu.co o <https://www.facebook.com/noesnormaluniandes/?fref=ts>); Pares de Acompañamiento Contra el Acoso (paca@uniandes.edu.co o <https://www.facebook.com/PACA-1475960596003814/?fref=ts>). Además, en clase usted podrá solicitar ser identificado con el nombre y los pronombres que usted prefiera, estos pueden coincidir o no con su nombre legal registrado en banner. No obstante, para firmar en listas de asistencia y marcar hojas de exámenes, debe usar su nombre legal.