

- **Información del profesor**

**Nombre:** Otaivin Martínez Mármol  
**Correo:** [o.martinez25@uniandes.edu.co](mailto:o.martinez25@uniandes.edu.co)  
**Hora de atención:** Cita previa

- **Introducción y descripción general del curso:**

Las ecuaciones diferenciales describen muchos tipos de fenómenos naturales. Estos van desde los más simples como la velocidad de un objeto en cierto punto, hasta modelos más complejos como el flujo de aire en las alas de un avión o el comportamiento de un órgano. Gracias a la gran cantidad de avances en la computación hoy en día una gran cantidad de ecuaciones diferenciales se pueden solucionar numéricamente. Todas estas usan algoritmos numéricos sofisticados para resolver numéricamente estas ecuaciones y proceder a su utilización en la vida real.

Pero igual de importante que usarlas es entenderlas. Este curso busca darle un significado y un sentido al uso de estas ecuaciones. Busca adentrar en las características que tienen las ecuaciones, las particularidades que se pueden presentar en distintas situaciones y así comprender las ecuaciones no como la solución, sino como el fenómeno que describen.

- **Objetivos de la asignatura**

- ✓ Entender la relación que tienen las ecuaciones diferenciales y la ingeniería biomédica. De forma específica, los conceptos y el uso que tienen el álgebra lineal y las ecuaciones diferenciales.
- ✓ Desarrollar en el estudiante pensamiento crítico en el desarrollo y la aplicación de modelos matemáticos en los problemas de ingeniería.
- ✓ Desarrollar una competencia en el estudiante de modo que pueda exponer sus ideas matemáticas y transmitirlos de forma oral y escrita.
- ✓ Incentivar el interés en las vastas aplicaciones de las matemáticas en otros campos de la ciencia y otras áreas de estudio.

- **Competencias por desarrollar**

- ✓ Reconocer los tipos de ecuaciones diferenciales y las características de estas.
- ✓ Entender y aplicar correctamente métodos matemáticos para resolver las ecuaciones diferenciales.
- ✓ Desarrollar una solución usando métodos computacionales.

- **Metodología**

Semanalmente el profesor dicta de tres a cuatro clases, entre clases teóricas y clases prácticas. En las clases teóricas el profesor expone los temas, aclarando los conceptos y los usos que tiene. Se espera que el estudiante tome una posición activa en la clase desarrollando los ejercicios propuestos. Tanto aquellos ejercicios hechos en clase como los que se dejan para práctica individual. En las clases prácticas el estudiante podrá discutir y aplicar los conceptos vistos en las clases teóricas.

Para un desarrollo exitoso del curso se espera que el estudiante desarrolle sus actividades en el aula y fuera de la misma.

- **Contenido de la asignatura**

Teoría de sistemas de ecuaciones diferenciales, sistemas homogéneos y no homogéneos, sistemas lineales, plano de fase, sistemas autónomos, sistemas casi lineales, ecuaciones depredador-presa, soluciones periódicas y ciclos límites, series de Fourier, ecuación de onda, ecuación de calor, ecuación de Laplace.

- **Cronograma**

Semana No.	Mes	Fecha	Tema de clase		
1	Junio	6	Lu	Introducción al curso, repaso	
		7	Ma	Repaso	
		8	Mi	7.4 Teoría básica de sistemas de Ec. Lineales de primer orden 7.5 Sistemas lineales homogéneos con coeficientes Constantes.	7.5: 1-6, 9, 12, 14, 20, 21, 29, 32.
		9	Ju	7.6 Valores propios complejos.	7.6: 1-6, 10, 21, 25, 28
		10	Vi	<b>Clase práctica:</b> Taller en aplicaciones de ecuaciones diferenciales lineales y sistemas de ecuaciones.	[SL] 2.5, 3.6
2	Junio	13	Lu	7.7 Matrices fundamentales.	7.7: 1-6, 11.
		14	Ma	7.8 Valores propios repetidos	7.8: 1-6, 10, 11, 13, 16, 17.
		15	Mi	7.9 Sistemas lineales no homogéneos.	7.9: 1-6, 12, 13, 14, 16.
		16	Ju	7.9 Sistemas lineales no homogéneos.	
		17	Vi	<b>Parcial 1 (20%)</b>	
3	Junio	20	Lu	<b>Festivo</b>	
		21	Ma	9.1 Sistemas lineales, el plano de fase.	9.1: 1-6, 13, 14, 16, 17.
		22	Mi	9.2 Sistemas autónomos y estabilidad.	9.2: 1-6, 11, 12, 17, 18.

		23	Ju	9.3 Sistemas casi lineales.	9.3: 1-6, 12, 15, 21, 23.
		24	Vi	<b>Clase Práctica:</b> Taller de visualización de sistemas autónomos y casi lineales.	[SL] 3.6, 8.5
4	Junio/Julio	27	Lu	Festivo	
		28	Ma	9.4 Competencia de especies.	9.4: 1-6, 8, 12
		29	Mi	9.5 Ecuaciones depredador-presa.	9.5: 1-6, 9, 10.
		30	Ju	9.7 Soluciones periódicas y ciclos límites.	9.7: 1-6, 9, 11.
		1	Vi	Parcial 2 (20%)	
5	Julio	4	Lu	Festivo	
		5	Ma	10.2 Introducción a las series de Fourier.	10.2: 1-8, 13-18, 27, 28.
		6	Mi	10.3 El teorema de convergencia de Fourier 10.4 Funciones pares e impares.	10.4: 1-6, 11, 12, 15, 18, 35.
		7	Ju	10.1 Problema de valor de frontera de dos puntos.	10.1: 1-6, 9, 10, 11-14.
		8	Vi	(Último día para informe del 30%) <b>Clase Práctica:</b> Taller en series de Fourier y sus distintas aplicaciones a la ciencia.	[SL] 4.4, 5.5
6	Julio	11	Lu	10.5 Ecuación de calor.	10.5: 1-6, 8, 10, 13, 18.
		12	Ma	10.7 Ecuación de onda.	10.7: 1-6, 8, 10.
		13	Mi	10.8 Ecuación de Laplace	10.8: 1-6
		14	Ju	10.8 Ecuación de Laplace	
		15	Vi	Parcial 3	
7	Julio	18	Lu	8.1 El método de la tangente de Euler 8.2 Mejoras al método de Euler	8.1: 1-6 8.2: 1-6
		19	Ma	8.3. El método de Runge-Kutta	8.3: 1-6
		20	Lu	Festivo	
		21	Ju	<b>Clase Práctica:</b> Taller en aplicaciones de métodos numéricos en la solución de ec. diferenciales.	
		22	Vi	Repaso	
8	Julio	25	Lu	Examen final (25%)	
		26	Ma		
		27	Mi		
		28	Ju		
		29	Vi		
<b>Último día para solicitar retiros: 4 de agosto</b>					
*Información actualizada sobre fechas de retiros y otros procesos académicos pueden ser consultados en: <a href="https://registro.uniandes.edu.co/index.php/calendario-academico-2022-para-cursos-de-16-semanas">https://registro.uniandes.edu.co/index.php/calendario-academico-2022-para-cursos-de-16-semanas</a>					

**Recuerde el juramento del uniandino:** "Juro solemnemente abstenerme de copiar o de incurrir en actos que pueden conducir a la trampa o al fraude en las pruebas académicas, o en cualquier otro acto que perjudique la integridad de mis compañeros o de la misma Universidad".

- **Bibliografía**

- ✓ **(Texto principal)** W. Boyce y R. DiPrima. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, 8th Edition.
- ✓ **[SL]** Stephen Lynch: Dynamical Systems with Applications using Python (2018), 1st Ed. Springer, Birkhäuser.

- **Criterios de evaluación**

- ✓ El curso se compone de 3 exámenes parciales, cada uno de 20%; 4 clases prácticas con un porcentaje total de 15% y un examen final de 25%.

<i>Evaluación</i>	<i>% Por evaluación</i>	<i>Número de evaluaciones</i>	<i>Total</i>
<i>Parciales</i>	20%	3	60%
<i>Clases prácticas</i>	3.75%	4	15%
<i>Examen final</i>	25%	1	25%
<i>Total</i>			100%

- ✓ Algunas fechas importantes:
  - Parcial 1: 17 de junio,
  - Parcial 2: 1 de julio,
  - Parcial 3: 15 de julio,
  - Examen final: 25 de julio.
- ✓ Todas las actividades se califican de 0.0 a 5.0. La asistencia y/o participación en el curso no se tiene en cuenta para la calificación.
- ✓ Si se presenta alguna inconformidad con la calificación, el estudiante puede manifestarla conforme a los lineamientos y los tiempos indicados en el reglamento general de pregrado (Art. 45 RGEPr).
- ✓ Una vez tomadas todas las notas se calcula el 100% acumulado usando los porcentajes que se describen en la tabla. Esta da una nota entre 0.00 y 5.00. Esta nota se aproxima a la décima más cercana. Por ejemplo: 3.75 se aproxima a 3.8, mientras que 3.74 se aproxima a 3.7.

**Nota:** Solo la nota del 100% se aproxima, ninguna otra nota se aproxima.

## RÉGIMEN ACADÉMICO

Las siguientes disposiciones académicas se deberán tener en cuenta en la elaboración de los programas de los cursos (actualizaciones y cambios al reglamento se pueden encontrar en la página de la secretaria general):

- **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**



El concepto de ajustes razonables surge de la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad de las Naciones Unidas y se estructura a partir del enfoque social de entender la discapacidad. Según las Naciones Unidas (2014) este enfoque considera que la discapacidad es la consecuencia de la interacción del individuo con un entorno que no da cabida a las diferencias de ese individuo. Desde esta perspectiva de las Naciones Unidas (2014) el entorno y las actitudes que lo configuran son los factores que desempeñan un papel capital en el establecimiento de la circunstancia denominada “discapacidad”. La Convención define los ajustes razonables como 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. (Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad).

### ¿QUÉ ES UN AJUSTE RAZONABLE EN LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES?

Son todas las acciones, estrategias, apoyos, recursos y adaptaciones empleadas para garantizar a las y los estudiantes que tienen una discapacidad su participación, desarrollo y aprendizaje en educación superior, favoreciendo la equiparación de oportunidades y garantía de sus derechos. Los ajustes razonables tienen el objetivo de eliminar las posibles barreras visibles o invisibles, que impidan el pleno goce del derecho a la educación. Son ajustes porque se adaptan a la condición específica de cada estudiante, y razonables porque no imponen una carga desproporcionada o indebida a la Universidad.

- **Política de momentos difíciles**

La política de momentos difíciles es una propuesta de varios profesores/as que reconocen que hay diferentes situaciones que impactan el proyecto académico de las y los estudiantes, y que consideran que con su ayuda y flexibilidad se puede mitigar ese impacto. Los y las profesores/as que la crearon, incluyeron en los programas de sus cursos un párrafo que invita a que todas y todos los estudiantes se sientan libres de acudir a ellos/as en caso de estar viviendo alguna situación para discutir con ellos/as la mejor forma de cumplir con los compromisos académicos de ese periodo.

### ¿EN QUÉ SITUACIONES SE PUEDE UTILIZAR LA POLÍTICA DE MOMENTOS DIFÍCILES?

Como lo indica su nombre la política de momentos difíciles aplica en situaciones momentáneas o circunstanciales que no están contempladas dentro de las situaciones de excusas validas del reglamento general de estudiantes. Cada profesor/a debe evaluar la situación que está enfrentando el/la estudiante y el impacto que puede estar teniendo en el cumplimiento de los objetivos del curso. El objetivo es que estudiante y profesor/a lleguen a un acuerdo que promueva el que el/la estudiante pueda cumplir con sus compromisos académicos priorizando su bienestar. Es autonomía del profesor/a decidir si llega a algún acuerdo con el/la estudiante.

## ¿CÓMO CAMBIÓ LA APLICACIÓN DE LA POLÍTICA DE MOMENTOS DIFÍCILES DESDE ENERO DE 2022?

Tomando en cuenta que las circunstancias cambiaron y que posiblemente estamos enfrentando situaciones menos agudas a nivel personal y familiar con relación a la pandemia, desde enero del 2022 los y las profesores podrán decidir si utilizan o no la política de momentos difíciles en sus cursos y bajo qué circunstancias.

- **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](mailto:ombudsperson@uniandes.edu.co)).
- el Comité MAAD (Maltrato, Acoso, Amenaza y Discriminación) ([lineamaad@uniandes.edu.co](mailto: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 ([derechoygenero@uniandes.edu.co](mailto:derechoygenero@uniandes.edu.co) o <https://www.facebook.com/noesnormaluniandes/?fref=ts>); Pares de Acompañamiento Contra el Acoso ([paca@uniandes.edu.co](mailto: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.