

# Programa del Curso MATE1208

## Cálculo Vectorial de Honores

### 2018-20



#### Profesor:

José Ricardo ARTEAGA BEJARANO

e-mail: jarteaga@uniandes.edu.co

Atención a estudiantes: Oficina: H-405; Lunes de 7:00 a 11:00 a.m.

#### Identificación del curso

- **Nombre del curso:** Cálculo Vectorial (Honores).
- **Código:** MATE1208
- **Créditos:** 3
- **Clases:** Lunes, Martes y Jueves de 12:30 a 1:50 p.m. Salón: O\_303

#### Monitor y horas de atención

Daniel Peters Stein

e-mail: d.peters10@uniandes.edu.co

Atención a estudiantes: Segundo piso bloque H; Viernes de 12:00 a 1:00 pm (puede ser modificada a petición)

#### Prerequisitos:

Cálculo Integral y Álgebra Lineal.

#### Descripción:

Este curso pretende iniciar la respuesta a las siguientes preguntas: ¿Qué es el espacio tridimensional?. ¿Qué tipo de objetos contiene?. ¿Cómo se comportan e interactúan?. ¿Cuáles herramientas matemáticas existen para ayudar a comprender el espacio 3D y cómo se utilizan?. ¿Cómo se puede modelar un fenómeno 3D utilizando estas herramientas?.

#### Texto guía:

Susan Jane Colley, Vector Calculus, 4th ed. PEARSON 2012.

## 1 OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

- Proporcionar conceptos de Cálculo Diferencial e Integral para funciones de varias variables.
- Proporcionar conceptos de Campos Escalares y Vectoriales.
- Proporcionar conceptos de Integrales dobles, triples, de línea y de superficie.
- Utilizar los conceptos del Cálculo Diferencial en varias variables para modelar e interpretar problemas de Optimización global y restringida.
- Plantear y resolver problemas relacionados con Cálculo Diferencial e Integral en varias variables relacionados con Física.
- Relacionar los conceptos fundamentales del Cálculo Vectorial con las leyes físicas de la Mecánica Clásica.

## 2 COMPETENCIAS A DESARROLLAR

- A partir de problemas desarrollar las competencias básicas del siglo XXI, como son: la analítica la reflexiva y la argumentativa.
- A través de las tareas brindar las herramientas básicas para escribir correctamente en el lenguaje matemático.
- Relacionar los conceptos unidimensionales aprendidos en cursos anteriores con los conceptos en dimensiones superiores.

### 3 CONTENIDO DE LA ASIGNATURA

#### Trayectorias: movimiento en el espacio

La tesis elaborada durante la revolución científica por Copérnico, Kepler, Galileo y Newton es que el movimiento de los cuerpos celestes y terrenales requiere un solo modelo basado en nociones matemáticas como vector, función, velocidad y aceleración. El éxito del modelo condujo a la concepción corpuscular o mecanicista del mundo: “Que todos los fenómenos físicos se puedan explicar por el movimiento y el choque de cuerpos y partículas que interactuaban como bolas de billar”. Una piedra en el zapato para este modelo fue la gravitación universal, una fuerza a distancia, que los cartesianos trataron infructuosamente de explicar con vértices formados por las partículas de éter.

#### Campos Escalares: superficies y más allá

Los mapas de los topógrafos, con sus curvas de nivel, son el punto de partida para este concepto que data del siglo XIX. Su utilidad se ve en la descripción de fenómenos relacionados con la distribución de temperaturas en un salón o con la energía potencial en un sistema gravitacional. Las funciones de estos fenómenos no se pueden plasmar en una gráfica, por requerirse cuatro dimensiones, y por eso mismo dan pie para estudiar el “espacio curvo” en que vivimos. Son también el fundamento para poder hablar de optimización en casos donde intervienen muchas variables.

#### Integración Múltiple

La integración es la herramienta matemática que se utiliza para la medición de superficies y sólidos: área, volumen, masa, centro de gravedad, etc. También nos permite medir cantidades más complejas como el trabajo efectuado por una fuerza y el flujo o cantidad de fluido que pasa a través de una superficie por unidad de tiempo.

#### Análisis Vectorial: de lo microscópico a lo macroscópico

Con el estudio de los fenómenos electromagnéticos durante el siglo XIX, nació el concepto de Campo Vectorial para explicar estas interacciones entre cuerpos. La concepción del universo sufrió otro cambio, pues además de contener cuerpos en movimiento, cuenta con campos que son los que explican las interacciones a distancia. Hoy en día, aún los cuerpos mismos –las moléculas y sus átomos– se explican por campos. Así, las propiedades puntuales o “microscópicas” de los campos tienen efectos macroscópicos que se pueden medir. Increíblemente, estos efectos se predicen con teoremas matemáticos: los mismos teoremas fundamentales del análisis vectorial que relacionan la integración con la derivación. Como en el siglo XVII, es esta capacidad de predecir del modelo matemático la que convence a la comunidad científica y lo hace perdurar.

### 4 METODOLOGÍA

- **Clase.** Tres clases por semana de una hora y media académica (80 min) cada una dictada por el profesor de la asignatura. Se usará el “Método Yerli” (o método Mario Laserna, el cual podemos llamar método Uniandes). Este método consiste en exposiciones por parte de los estudiantes de temas previamente asignados por el profesor. Los estudiantes exponen frente a sus compañeros estos temas y responden preguntas tanto de sus compañeros como del profesor.
- **Quizzes (SICUAPLUS).** Los estudiantes estarán enfrentados de manera permanente a tres tipos de retos: resolver ejercicios usando algún algoritmo, resolver problemas y explicar demostraciones. Los ejercicios algorítmicos se revisarán mediante el sistema de quizzes de selección múltiple por SICUAPLUS. Los otros dos en las exposiciones, en las tareas y en los exámenes. Los quizzes semanales estarán disponibles todos los viernes desde las 6:00 a.m. hasta las 11:59 p.m. Los quizzes son individuales y se recomienda presentarlo en las salas de cómputo de la universidad. No se admiten excusas si algún quiz se presenta fuera del campus de la Universidad. Aunque se pueden presentar desde cualquier lugar con internet, no es excusa si falla la conexión o por otro motivo no presenta el quiz.

### 5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ASPECTOS ACADÉMICOS

- **Exámenes parciales:** Dos (2), 20% cada uno. .... 40%
- **Tareas preparcial:** Dos (2), 10% cada una. .... 20%
- **Examen final.** .... 20%
- **Tablero Exposiciones.** .... 10%
- **Quizzes (SICUAPLUS).** .... 10%
- **Asistencia y/o participación en clase:** Según lo establecido en el RGEP.
- **Reclamos:** según lo establecido en el RGEP.
- **Política de aproximación de notas:** Se usará el sistema de notas sobre cinco punto cero (5.0 como nota máxima) y la nota definitiva será el promedio ponderado de notas parciales descritas anteriormente aproximando la primera cifra decimal.

## 6 SYLLABUS (CRONOGRAMA)

Fecha	Tema / Actividad	Ejercicios
<b>Semana 1</b> 6 al 10 Ago Lu Ma Ju Vi	<b>Vectores (CAP 1)</b> Producto punto y producto cruz. DIA FESTIVO Ecuaciones de planos. Problemas de distancia. Introducción a la geometría en $\mathbb{R}^n$  Quiz 1 (SICUAPLUS)	1.1: 22-27; 1.3: 32-36  1.4: 21-25; 1.5:30-39; 1.6: 9-15; 1.7:36-45 -
<b>Semana 2</b> 13 al 17 Ago Lu Ma Ju Vi	<b>Diferenciación (CAP 2)</b> Funciones en varias variables. Gráficos. Límites La derivada. Propiedades. Derivadas de orden superior. Regla de la cadena. Derivadas direccionales y gradiente. Método de Newton.  Quiz 2 (SICUAPLUS)	2.1: 14-30; 2.2:10-40 2.4: 9-30 2.5: 5-10; 2.6:1-10; 2.7:1-3 -
<b>Semana 3</b> 20 al 24 Ago Lu Ma Ju Vi	<b>Funciones Vectoriales (CAP 3)</b> DIA FESTIVO Curvas parametrizadas y leyes de Kepler Longitud de arco y geometría diferencial Quiz 3 (SICUAPLUS)	3.1: 1-20, 24-30 3.2: 17-34 -
<b>Semana 4</b> 27 al 31 Ago Lu Ma Ju Vi	<b>Funciones Vectoriales (CAP 3)</b> Campos vectoriales Campos vectoriales Gradiente. Divergencia. Rotacional y el operador nabla (Del) Quiz 4 (SICUAPLUS)	3.3: 1-20 3.3: 21-31 3.4: 15-30 -
<b>Semana 5</b> 3 al 7 Sep Lu Ma Ju Vi	<b>Optimización (CAP 4)</b> Diferenciales y el teorema de Taylor Diferenciales y el teorema de Taylor Extremos de una función Quiz 5 (SICUAPLUS)	4.1: 1-20, 4.1: 25-40 4.2: 1-25 -
<b>Semana 6</b> 10 al 14 Sep Lu Ma Ju Vi	<b>Optimización (CAP 4)</b> Multiplicadores de Lagrange Multiplicadores de Lagrange Aplicaciones Quiz 6 (SICUAPLUS)	4.3: 1-20 4.3: 26-45 4.4: 6-16 -
<b>Semana 7</b> 17 al 21 Sep Lu Ma Ju Vi	<b>Primer Examen Parcial (20%)</b> Repaso Repaso <i>Primer Examen Parcial (20%)</i> NO HAY QUIZ	20%   -
<b>Semana 8</b> 24 Sep al 28 Oct Lu Ma Ju Vi	<b>Integración múltiple (CAP 5)</b> Areas y Volúmenes Integrales dobles Cambio de orden de integración Quiz 7 (SICUAPLUS)	5.1: 1-16 5.2: 1-38 5.3: 10-21 -
<b>Semana 9</b>	<b>Semana de Trabajo individual. Lu 1 al Vi 5 Oct.</b>	Receso
<b>Semana 10</b> 8 al 12 Oct Lu Ma Ju Vi	<b>Integración múltiple (CAP 5)</b> Integrales triples Cambio de variables Aplicaciones Quiz 8 (SICUAPLUS)	5.4: 9-29 5.5: 2-10, 25-40 5.6: 5-25 Ultimo día de re-tiros
<b>Semana 11</b> 15 al 19 Oct Lu Ma Ju Vi	<b>Integrales de línea (CAP 6)</b> DIA FESTIVO Integrales de línea de campos escalares Integrales de línea de campos vectoriales Quiz 9 (SICUAPLUS)	6.1: 1-35 6.1: 36-44 -

Fecha	Tema / Actividad	Sección
<b>Semana 12</b> 22 al 26 Oct	<b>Integrales de línea (CAP 6)</b> El teorema de Green Campos vectoriales conservativos Campos vectoriales conservativos Quiz 10 (SICUAPLUS)	6.2: 8-20, 27-31 6.3: 10-20 6.3: 25-37 -
<b>Semana 13</b> 29 Oct al 2 Nov	<b>Integrales de superficie y análisis vectorial (CAP 7)</b> Superficies parametrizadas Integrales de superficie Los teoremas de Stokes y Gauss Quiz 11 (SICUAPLUS)	7.1: 4-16 7.2: 1-28 7.3: 1-30 -
<b>Semana 14</b> 5 al 9 Nov	<b>Integrales de superficie y análisis vectorial (CAP 7)</b> DÍA FESTIVO Un poco más sobre análisis vectorial. Leyes de Maxwell Introducción a formas diferenciales Quiz 12 (SICUAPLUS)	7.4: 1-20 8.1: 1-26 -
<b>Semana 15</b> 12 al 16 Nov	<b>Segundo Examen Parcial P3 (20%)</b> DÍA FESTIVO Repaso <b>Tercer Examen Parcial (15%)</b> NO HAY QUIZ	20% - - - -
<b>Semana 16</b> 19 al 23 Nov	<b>Introducción al análisis vectorial en dimensiones superiores (CAP 8)</b> Variedades e integrales de k-formas El teorema de Stokes generalizado El teorema de Stokes generalizado	8.2: 1-15 8.3: 1-6 8.3: 7-12

**Exámenes finales: Noviembre 26 - Diciembre 11.**

## 7 REGIMEN ACADEMICO

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 43 del RGEPr, serán excusas válidas las siguientes:

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

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

- 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. 45 y parágrafo Art. 46 RGEPr).
- Ninguna de las evaluaciones podrá tener un porcentaje superior al 35%, salvo que se trate de prácticas académicas, proyectos de grado 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. 66 RGEPr).
- Al menos el 30% de las calificaciones debe ser dado a conocer a más tardar antes de la semana de retiros de cada semestre (Art. 67 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. 68 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. 55 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. 56 RGEPr).
  - Pendiente (P): nota aplicada por el profesor cuando al estudiante por casos 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 definido (Art. 57 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. 58 y parágrafo 1 Art. 109 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. 61 RGEPr).
- Reclamos: Si se trata de una prueba escrita, el estudiante deberá dirigir el reclamo por escrito, dentro de los ocho (8) días hábiles siguientes al que conoció la calificación en cuestión. El profesor cuenta con diez (10) 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 ocho (8) días hábiles al conocimiento de la decisión (Art. 62 y 63 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. 64 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. 65 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. 109 RGEPr) o de una falta disciplinaria (Art. 110 y 111 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 a la Secretaría del Comité Disciplinario de la unidad académica a la que pertenezca la materia o en la que esté inscrito el estudiante, según corresponda, explicando los hechos que fundamentan su consideración y adjuntando las pruebas correspondientes (Art. 121 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. 121 – 135 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. 59 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 (parágrafo 1 Art. 109 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.