

Estática ICYA 1116 Primer semestre de 2026

Profesores	: Raul Rincon (jr.rincon3391@uniandes.edu.co) (ML 434) Mauricio Sánchez-Silva (msanchez@uniandes.edu.co) (ML 630)
Horario de atención:	Lunes y miércoles 12:30-1:30 p.m. (ML 434)
Horario de clase	: <u>Magistral:</u> Lunes y miércoles 11:00 a.m. - 12:20 p.m. (ML-607) <u>Laboratorio:</u> Viernes 11:00 a.m. - 12:20 p.m. (LL-206) 2:00 p.m. - 3:20 p.m. (SD-301) <u>Evaluaciones:</u> Sábado 6:30 a.m. - 9:20 a.m. (B-401)
Prerrequisitos	: Física 1 FISI 1018 y Cálculo diferencial MATE 1203
Asistente graduado	: Luisa Fernanda García Ramírez (l.garcia@uniandes.edu.co)
Horario de atención:	Martes y Miércoles 9:30-10:50 a.m. (ML 434)
Monitores	: Por definir (Martes y jueves 2:00 p.m. - 3:20 p.m.) Por definir (Lunes y jueves 3:30 p.m. - 5:00 p.m.)

Descripción del curso

El objetivo del curso es estudiar el comportamiento mecánico de cuerpos rígidos y los principios básicos de análisis estructural. En el curso se presentan y discuten conceptos básicos de equilibrio (partículas y cuerpos rígidos) y de análisis de sistemas equivalentes de fuerzas. Adicionalmente, se presenta una introducción al análisis estructural mediante el estudio de sistemas estáticamente determinados. Transversal a estos contenidos, el curso presenta una introducción a la mecánica computacional y al manejo de la incertidumbre en ingeniería.

Metas ABET

- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencia y matemáticas (1).
- Habilidad para desarrollar y conducir apropiadamente la experimentación, analizar e interpretar datos, y usar el juicio de ingeniería para elaborar conclusiones (6).

Metas de comprensión

Este curso busca que el estudiante logre comprender que:

- El equilibrio estático es la condición en la cual un cuerpo sometido a fuerzas externas permanece en reposo.
- La toma de decisiones para solucionar un problema debe considerar la incertidumbre en las variables asociadas.
- Las fuerzas internas son las fuerzas que sienten los miembros o segmentos de un cuerpo y varían según el tipo de fuerzas externas aplicadas sobre este.

Objetivos de aprendizaje

Al finalizar este curso el estudiante estará en capacidad de:

- Comprender los conceptos fundamentales de equilibrio y análisis estructural (1).
- Plantear un problema de mecánica de partículas y cuerpos rígidos correctamente (identificación de variables, selección del método de análisis y planteamiento de la solución (1 y 6).
- Solucionar problemas de mecánica de sólidos de forma lógica, consistente y eficiente (1).
- Analizar la incertidumbre inherente a la modelación y el análisis de sistemas estructurales (1 y 6).
- Aprender conceptos básicos de mecánica computacional y a utilizar software especializado (e.g., Excel) (1).

Marco metodológico

Las actividades del curso están diseñadas de tal forma que los estudiantes puedan apropiarse de los elementos conceptuales a partir del principio “aprender haciendo”, en donde estarán poniendo en práctica dichos aprendizajes a través del desarrollo de problemas auténticos y relevantes para el contexto de la ingeniería civil.

El curso tendrá tres niveles de complejidad por cada una de las unidades de aprendizaje, las actividades de cada nivel se enfocan de la siguiente manera:

- **Nivel básico:** desarrollar habilidades de memoria y comprensión.
- **Nivel intermedio:** desarrollar habilidades de aplicación, análisis y evaluación.
- **Nivel avanzado:** desarrollar habilidades de creación y solución de problemas contextualizados.

Los estudiantes deben preparar la clase de manera autónoma utilizando los recursos disponibles en Bloque Neón para tal fin. Los temas para preparar se presentan en la sección “Cronograma” del presente programa. Cada uno de los temas cuenta con un material tipo video o recurso interactivo que contiene la teoría básica y ejercicios de ejemplo; estos ejercicios abordan principalmente las habilidades del nivel básico.

Los niveles intermedio y avanzado se fundamentan en la solución de problemas. Por este motivo, la metodología de las clases consiste en presentar a los estudiantes problemas representativos de cada tema para solucionarlos de manera conjunta con el profesor. Es importante que los estudiantes preparen la clase y participen en el desarrollo de esta. Las clases se realizarán de manera presencial en el campus de la universidad.

El curso también cuenta con retos de aprendizaje, los cuales son una forma de evaluar los conocimientos adquiridos después de abordar las unidades de aprendizaje.

Por otro lado, las sesiones de laboratorio son de gran importancia para el curso. Este espacio será utilizado para la resolución de ejercicios que complementen los temas vistos durante la clase magistral.

Contenidos y actividades del curso

El curso se organiza en seis módulos secuenciales a través de los cuales se analizan los conceptos fundamentales de la estática. En Bloque Neón se encuentran los temas que los componen, junto con los siguientes recursos: videos, recursos interactivos, presentaciones de clase, módulos de Excel, ejercicios propuestos y el solucionario.

MÓDULOS					
01	02	03	04	05	06
Conceptos básicos del equilibrio Equilibrio de partículas Incertidumbre	Efecto de un cuerpo sobre otro Fuerzas puntuales no concurrentes Sistemas de fuerzas equivalentes	Equilibrio de cuerpos rígidos Apoyos y reacciones	Sistemas de cuerpos rígidos Armaduras Marcos	Fuerzas distribuidas Centroides y centros de masa Equilibrio con fuerzas distribuidas	¿Cómo viajan las fuerzas a lo largo de los cuerpos? Fuerzas internas en un punto Diagramas de fuerzas internas de vigas (método analítico) Diagramas de fuerzas internas de vigas (método simplificado) Diagramas de fuerzas internas de estructuras

Cronograma

Semana	Sesión	Tema	Capítulo*
1	1	Introducción, motivación del curso	1
2	2	Vectores y Equilibrio de partículas en 2D	2
	3	Vectores y Equilibrio de partículas en 3D	2
3	4	Equilibrio de partículas en 3D	2
	5	Fuerzas puntuales no concurrentes: Momentos en punto 2D	3.1E
4	6	Fuerzas puntuales no concurrentes: Momentos en punto 3D	3.1E - 3.1F
	7	Fuerzas puntuales no concurrentes: Momentos alrededor de un eje	3.2
5	8	Fuerzas puntuales no concurrentes: Momentos pares	3.3A - 3.3E
	9	Sistemas de fuerzas equivalentes en 2D	3.3B y 3.4
6	10	Sistemas de fuerzas equivalentes en 3D	3.3B y 3.4
	12	Análisis y modelación de la incertidumbre - Introducción	-
	T.Asist	Parcial 1 (Febrero 28)	-
7	13	Análisis y modelación de la incertidumbre	-
	14	Apoyos y reacciones	4
8	15	Armaduras: Método de los nodos + Elementos fuerza cero	6.1A, 6.1B, 6.1C
	16	Armaduras: Método de las secciones	6.2A
Semana de receso (16 de marzo a 21 de marzo)			
9	-	Festivo	-
	17	Taller en clase	-
Semana santa (30 de marzo a 4 de abril)			
10	18	Marcos	6.3A
	19	Marcos e Introducción a Centroides y centros de masa	6.3A
	T.Asist	Parcial 2 (Abril 11)	-
11	20	Centroides y centros de masa	5.1, 5.2, 5.4
	21	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Vigas	5.3A
12	22	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Ejemplos de presión hidrostáticas	5.3B
	23	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Ejemplos de presión hidrostáticas	5.3B
13	24	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Ejemplos de empuje de suelo	-
	25	Cálculo de fuerzas internas en un punto	7,1
	T.Asist	Parcial 3 (Mayo 2)	-
14	26	Diagramas de fuerzas internas en vigas: Método analítico	7,2
	27	Diagramas de fuerzas internas en vigas: Método analítico	7,2
15	28	Diagramas de fuerzas internas en vigas: Método simplificado	7,2
	29	Diagramas de fuerzas internas en vigas: Ejemplos en ingeniería	7,2
16	30	Festivo	-
	31	Diagramas de fuerzas internas de estructuras: Ejemplos en ingeniería	7,2
	T.Asist	Examen final (Mayo 23)	-

* El número de capítulo corresponde al libro Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática (Beer & Johnson)

La metodología requiere que el estudiante participe de manera autónoma en las actividades del curso. A continuación, encontrará un ejemplo de una semana típica de trabajo:

Ejemplo de semana típica					
Clase 1			Clase 2		
Antes (autónomo)	Durante (presencial)	Después (trabajo en grupo)	Antes (autónomo)	Durante (presencial)	Después (trabajo en grupo)
Revisión de material de preparación de Clase 1 (25 min) Ejercicio Nivel básico (15 min) Revisión de material de profundización (opcional)	Motivación (5 min) Resumen en pasos claves (15 min) Desarrollo de ejercicios nivel intermedio y avanzado (60 min)	Avance en Reto (120 min)	Revisión de material de preparación de Clase 1 (25 min) Ejercicio Nivel básico (15 min) Revisión de material de profundización (opcional)	Motivación (5 min) Resumen en pasos claves (15 min) Desarrollo de ejercicios nivel intermedio y avanzado (60 min)	Laboratorio, complementaria o avance en Reto (60 min) Avance en Reto (60 min)
(40 min)	(80 min)	(120 min)	(40 min)	(80 min)	(120 min)
Total (480 min) = 8 horas			Tiempo para profundización o repaso = 1 hora		

Reglas de la clase

- Durante las clases, está prohibido el uso de cualquier dispositivo electrónico incluyendo portátiles, celulares, iPod, etc. a menos que sea permitido específicamente por el profesor. En general, solo se permite el uso de calculadoras que no tengan posibilidades de comunicación.
- Durante las clases, está prohibido trabajar en proyectos o tareas que no estén relacionados con el tema de la clase incluyendo leer un libro de otra clase, estudiar memo-fichas, etc.

Horarios de Atención

Se dispone de un total de 8 horarios de atención para resolver dudas. Estos espacios se llevarán a cabo de manera presencial en salas que se les confirmarán al inicio del semestre. Se han escogido diferentes días y horarios para que todos tengan la oportunidad de asistir a alguno de ellos. Igualmente, las preguntas que no se logren resolver en los horarios de atención también pueden ser atendidas en el día del laboratorio (viernes) o mediante correo electrónico con los asistentes graduados, monitores o profesores.

Sistema de Evaluación

La calificación final del curso se asignará de acuerdo con los siguientes porcentajes:

- | | |
|---------------------------------|-----|
| Examen Parcial 1 | 15% |
| Examen Parcial 2 | 15% |
| Examen Parcial 3 | 15% |
| Examen Final* | 25% |
| Retos y taller de incertidumbre | 20% |
| Quizzes** | 10% |

*Dado que el Examen Final evalúa la totalidad de los temas del curso, será utilizado como herramienta para evaluar la mejora del estudiante en cada uno de los temas vistos a lo largo del semestre. Para esto el Examen Final será dividido en secciones de temas equivalentes a los evaluados en los parciales 1, 2 y 3 y una cuarta sección de temas no evaluados. Se obtiene la nota de las secciones 1, 2 y 3 y una nota correspondiente a la totalidad del Examen Final. Cuando el estudiante obtenga una nota igual o superior a 4.0 en alguna sección (1, 2 o 3), la nota del parcial correspondiente será

aumentada en 0.5 unidades. Sólo se aumentan las notas de los parciales en los que se cumpla este criterio y que hayan sido presentados.

** En total, el curso cuenta con 5 quizzes que serán realizados en los primeros 15 minutos de la sección de laboratorio como se muestra en la sección de “fechas de entrega de instrumentos de evaluación”. Allí mismo se encuentra indicado el tema que será evaluado. Los temas de estos se pueden modificar ligeramente según la evolución del curso. Las calificaciones definitivas serán calculadas usando todas las cifras decimales en Excel de acuerdo con la siguiente escala numérica:

Nota	Intervalo		Desempeño
5.00	[4.75, 5.00]	A+	Excelente
4.50	[4.375, 4.750]	A	
4.25	[4.125, 4.375]	A-	
4.00	[3.875, 4.125]	B+	Bueno
3.75	[3.625, 3.875]	B	
3.50	[3.375, 3.625]	B-	
3.25	[3.125, 3.375]	C+	Suficiente
3.00	[3.00, 3.125]	C	
2.75	[2.675, 3.00]	F	Insatisfactorio
2.50	[2.375, 2.625]		
2.25	[2.125, 2.375]		
2.00	[1.875, 2.125]		
1.50	[0, 1.875]		Pobre

Recuerde que:

[a, b) se refiere al intervalo de números mayores o iguales que “a” y menores que “b”.

Las clases iniciarán a la hora establecida en punto y terminarán 10 minutos antes de la hora establecida.

Exámenes

Los exámenes buscan evaluar la comprensión individual de los conceptos estudiados y su adecuada aplicación en la solución de problemas. Estos se realizarán en las horas de evaluación los días sábados (registrados en el banner como trabajo asistido), en las fechas establecidas en el cronograma de actividades. Todos los exámenes se realizarán de manera presencial por medio de la herramienta Bloque Neón y estarán compuestos por varios ejercicios de enfoque conceptual y algunos de enfoque numérico.

Los exámenes son con libro cerrado. Sólo se podrán usar: lápiz (portaminas o lapicero), calculadora y otros materiales autorizados previamente por el profesor. En caso de que el estudiante no asista a un parcial de manera justificada, las 5 preguntas del examen final relacionadas con los temas de este, contarán como su respectivo supletorio. El examen final no tendrá supletorio.

Quizzes

Se presentarán cinco quizzes a lo largo de semestre y cada uno corresponderá a una pregunta tipo parcial. Estos son de carácter individual y serán realizados en los horarios de laboratorio inscritos por los estudiantes. El enfoque de los ejercicios es de tipo numérico, por lo cual deberán desarrollar un problema con solución única. La duración del quiz será de 15 minutos. En caso de que el estudiante no asista a un quiz de manera justificada, a ese quiz se le asignará el promedio de la nota de los otros quizzes. No se realizarán quizzes supletorios.

Retos

Los retos buscan que el estudiante afronte ejercicios prácticos de los temas del curso. El reto se realiza y entrega de acuerdo con las instrucciones del enunciado y tendrá un plazo mínimo de 2 semanas para su desarrollo. Los estudiantes deberán presentarlo en parejas de la misma sección. Estos retos deberán ser entregados en la fecha definida en la sección de Fechas de entrega instrumentos de evaluación por Bloque Neón. No se aceptarán soluciones después de la

fecha y hora de entrega. Es importante que las soluciones de los retos sean legibles y ordenadas. Todo caso en donde exista sospecha de copia será remitido inmediatamente al Comité Disciplinario de la Facultad de Ingeniería. El taller de incertidumbre equivale a un reto.

Fechas de entrega instrumentos de evaluación

Los diferentes instrumentos de evaluación del curso (retos, proyecto final, examen parcial y examen final) se deben entregar en las fechas establecidas en el siguiente cronograma de actividades:

Fecha de entrega	Medio	Instrumento y tema
06-feb.	Laboratorio	Quiz 1: Equilibrio en 2D y 3D.
06-feb.	Bloque neón	Reto 1: Fuerzas, Equilibrio en partículas 2D y 3D.
20-feb.	Bloque neón	Reto 2: Momento en un punto 2D y 3D, Momentos sobre un eje, Momentos pares
28-feb.	Salón de evaluaciones	Parcial 1: Fuerzas y equilibrio sobre partículas 2D y 3D, Momentos (2D, 3D y alrededor de un eje) y Momentos pares
06-mar.	Laboratorio	Quiz 2: Momentos y sistemas de fuerzas equivalentes 2D.
13-mar.	Bloque neón	Taller de incertidumbre
27-mar.	Laboratorio	Quiz 3: Armaduras.
10-abr.	Bloque neón	Reto 3: Sistemas equivalentes, Apoyos y reacciones en cuerpos rígidos 2D y 3D, Armaduras, Marcos
11-abr.	Salón de evaluaciones	Parcial 2: Incertidumbre, Sistemas equivalentes, Apoyos y reacciones, Armaduras y Marcos.
24-abr.	Laboratorio	Quiz 4: Centroides y equilibrio con fuerzas distribuidas.
01-may.	Bloque neón	Reto 4: Centroides, centros de masa, Fuerzas distribuidas y Presión hidrostática.
02-may.	Salón de evaluaciones	Parcial 3: Centroides y centros de masa, fuerzas distribuidas, presión hidrostática y de suelos.
15-may.	Bloque neón	Reto 5: Cálculo de fuerzas internas, Diagramas de cortante y momento en vigas.
22-may.	Laboratorio	Quiz 5: Diagramas de cortante y momento.
23-may.	Salón de evaluaciones	Examen Final: Todo el curso.

Textos recomendados

Antes de comprometerse con un libro de guía para el curso, es importante que se familiarice con la bibliografía existente. Cualquiera de los siguientes libros puede utilizarse como texto guía.

- Hibbeler, R.C. *Engineering Mechanics: Statics*. Pearson: United States of America, 2004. Tomado de <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniandes.edu.co/stage.aspx?il=4668&pg=&ed=>
- Beer, F; Johnson, E. R; Mazurek, D.F; Eisenberg, E.R. *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática*. McGraw Hill: México, 2017. Tomado de <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.uniandes.edu.co/stage.aspx?il=16345&pg=&ed=>
- Boresi, A; Schmith, R. *Engineering Mechanics: Statics*. Brooks/Cole, Thomson Learning. United States of America, 2001.
- Material complementario que será facilitado oportunamente en Bloque Neón (ESTÁTICA - UNIFICADO)

Consideraciones especiales

Si usted considera que se encuentra en alguna situación especial o que requiere algún tipo de apoyo adicional puede comunicarse con el profesor o el asistente graduado del curso vía email. Recuerde que su bienestar físico y mental es lo más importante y estamos dispuestos a apoyarlo si lo requiere.

Protocolo MAAD

De acuerdo con las políticas continuas de la Universidad en torno a la diversidad y la buena convivencia, se estipula que: *“el miembro de la comunidad que sea sujeto presencie o tenga conocimiento de una conducta de maltrato, acoso, amenaza, discriminación, violencia sexual o de género (MAAD) deberá poner el caso en conocimiento de la Universidad. Ello, con el propósito de que se puedan tomar acciones institucionales para darle manejo al caso, a la luz de lo previsto en el protocolo, velando por el bienestar de las personas afectadas.”*

Para poner en conocimiento el caso y recibir apoyo, usted puede contactar a:

1. **Línea MAAD:** lineamaad@uniandes.edu.co
2. **Ombudsperson:** ombudsperson@uniandes.edu.co
3. **Decanatura de Estudiantes:** centrodeapoyo@uniandes.edu.co
4. **Red de Estudiantes:** PACA (Pares de Acompañamiento contra el Acoso) paca@uniandes.edu.co
5. **Consejo Estudiantil Uniandino(CEU):** comiteacosoceu@uniandes.edu.co