

**Estática ICYA 1116**  
**Primer semestre de 2022**

<b>Profesor</b>	:	Mauricio Sánchez-Silva ( <a href="mailto:msanchez@uniandes.edu.co">msanchez@uniandes.edu.co</a> ) (ML 630)
<b>Horario de clase</b>	:	<u>Magistral:</u> Lunes (ML 240) y miércoles (ML 346) 11:00 a.m.-12:15 p.m. <u>Evaluaciones:</u> Sábado 8:00 a.m. -9:15 p.m. <u>Trabajo asistido:</u> Viernes (ML 026) 9:30 a.m.- 6:15 p.m.
<b>Prerrequisitos</b>	:	Física 1 FISI 1018 Y Cálculo diferencial MATE 1203
<b>Asistentes graduados</b>	:	Armando del Gordo Calvo ( <a href="mailto:ar.del@uniandes.edu.co">ar.del@uniandes.edu.co</a> ) William David Villamil Martínez ( <a href="mailto:wd.villamil@uniandes.edu.co">wd.villamil@uniandes.edu.co</a> )
<b>Monitores</b>	:	Felipe Beltrán Valderrama ( <a href="mailto:f.beltranv@uniandes.edu.co">f.beltranv@uniandes.edu.co</a> ) Sergio Gómez Gil ( <a href="mailto:s.gomezg1@uniandes.edu.co">s.gomezg1@uniandes.edu.co</a> ) Sebastián Méndez Velásquez ( <a href="mailto:sr.mendez@uniandes.edu.co">sr.mendez@uniandes.edu.co</a> ) Juan Millán Echeverry ( <a href="mailto:j.millan@uniandes.edu.co">j.millan@uniandes.edu.co</a> ) Laura Núñez Buritica ( <a href="mailto:lc.nuñez@uniandes.edu.co">lc.nuñez@uniandes.edu.co</a> )

**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, en el curso se presenta una introducción a la mecánica computacional y al manejo de la incertidumbre en ingeniería.

**Metas ABET**

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas (a).
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería (e).

**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 aplicado sobre este.

**Objetivos de aprendizaje**

Al finalizar este curso el estudiante estará en capacidad de:

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

**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 trabajo asistido (registrados en banner como laboratorios) son de gran importancia para el curso. Este espacio será utilizado como horario de atención voluntario y no obligatorio, a excepción de los espacios programados para la evaluación de quices.

## 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 solucionario.

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

## Cronograma

El cronograma de temáticas abarcado durante el semestre es presentado a continuación:

Semana	Sesión	Tema	Capítulo*
1	1	Introducción, motivación del curso	1
	2	Vectores y Equilibrio de partículas en 2D	2
2	3	Equilibrio de partículas en 2D	2
	4	Equilibrio de partículas en 3D	2
3	5	Equilibrio de partículas en 3D	2
	6	Fuerzas puntuales no concurrentes: Momentos en punto 2D	3.1E
4	7	Fuerzas puntuales no concurrentes: Momentos en punto 3D	3.1E - 3.1F
	8	Fuerzas puntuales no concurrentes: Momentos alrededor de un eje	3.2
5	9	Fuerzas puntuales no concurrentes: Momentos pares	3.3A, 3.3C - 3.3E
	10	Sistemas de fuerzas equivalentes en 2D	3.3B y 3.4
6	11	Sistemas de fuerzas equivalentes en 3D	3.3B y 3.4
	12	Análisis y modelación de la incertidumbre - Introducción	-
<b>Evaluación Parcial 1</b>			-
7	13	Análisis y modelación de la incertidumbre	-
	14	Análisis y modelación de la incertidumbre – Taller en clase	-
8	15	Apoyos y reacciones	4
	16	Armaduras: Método de los nodos + Elementos fuerzas cero	6.1A -6.1C
9	<b>Semana de receso (21 de marzo a 25 de marzo)</b>		
10	17	Armaduras: Método de las secciones	6.2A
	18	Marcos	6.3A
11	19	Marcos. Ejemplos de la ingeniería	6.3A
	20	Centroides y centros de masa	5.1, 5.2, 5.4
<b>Evaluación Parcial 2</b>			-
12	<b>Semana santa (11 de abril a 15 de abril)</b>		
13	21	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Vigas	5.3A
	22	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Ejemplos de presión hidrostáticas	5.3B
14	23	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Ejemplos de presión hidrostáticas	5.3B
	24	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Ejemplos de empuje de suelo	-
15	25	<b>Cálculo de fuerzas internas en un punto</b>	7,1
	26	Diagramas de fuerzas internas en vigas: Método analítico	7,2
<b>Evaluación Parcial 3</b>			-
16	27	Diagramas de fuerzas internas en vigas: Método simplificado	7.2
	28	Diagramas de fuerzas internas en vigas: Ejemplos en ingeniería	7.2
17	29	Diagramas de fuerzas internas en vigas: Ejemplos en ingeniería	-
	30	Clase de refuerzo	-



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	
2.50	[2.375, 2.625]		Insatisfactorio
2.25	[2.125, 2.375]		
2.00	[1.875, 2.125]		
1.50	[0, 1.875]		

Recuerde que:

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

Las clases iniciarán a las 11:05 a.m. y finalizarán a la hora establecida.

### Exámenes

Los exámenes buscan evaluar la comprensión individual de los conceptos estudiados y su adecuada aplicación en la solución de problemas. Éstos se realizarán en las horas de Evaluación los días sábado (Registrada en 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. Para esto, los estudiantes deberán hacer uso de un computador propio. En caso de que el estudiante no cuente con esta herramienta, deberá informar a los asistentes quienes informarán el plan de acción necesario.

Los exámenes son con libro cerrado. Sólo se podrá 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, a ese parcial se le asignará el promedio de la nota de los otros parciales. No se realizarán exámenes supletorios.

### Quices

Se presentarán cinco quices 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 trabajo asistido 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 quices. No se realizarán quices supletorios. Después de realizado el quiz, el encargado de la sección de trabajo asistido (Registrada en banner como laboratorio) realizará la solución respectiva al ejercicio planteado. Esto con la finalidad de brindarles una retroalimentación oportuna.

### 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. Estos retos deberán ser entregados en la fecha definida en la sección de Fechas de entrega instrumentos de evaluación a través de 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 realizado en clase 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
18-feb.	Presencial / Sección de trabajo asistido	Quiz 1: Equilibrio en 2D y 3D.
18-feb.	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Reto 1: Fuerzas, Equilibrio en partículas 2D y 3D, Momento en un punto 2D y 3D.
1-mar.	Presencial / Sección Unificada Bloque Neón / Cuestionarios	<b>Parcial 1:</b> Fuerzas y equilibrio sobre partículas 2D y 3D, Momentos (2D, 3D y alrededor de un eje) y Momentos pares
11-mar.	Presencial / Sección de trabajo asistido	Quiz 2: Momentos y sistemas de fuerzas equivalentes 2D.
11-mar.	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Reto 2: Incertidumbre, Momentos (sobre un eje y pares) y Sistemas Equivalentes.
18-mar.	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Taller de incertidumbre
1-abr.	Presencial / Sección de trabajo asistido	Quiz 3: Armaduras.
8-abr.	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Reto 3: Apoyos y reacciones en cuerpos rígidos 2D y 3D, Armaduras, y Marcos.
9-abr.	Presencial / Sección Unificada Bloque Neón / Cuestionarios	<b>Parcial 2:</b> Incertidumbre, Sistemas equivalentes, Apoyos y reacciones y Armaduras.
29-abr.	Presencial / Sección de trabajo asistido	Quiz 4: Centroides y equilibrio con fuerzas distribuidas.
6-may.	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Reto 4: Centroides, centros de masa, Fuerzas distribuidas y Presión hidrostática.
7-may.	Presencial / Sección Unificada Bloque Neón / Cuestionarios	<b>Parcial 3:</b> Marcos, Centroides y centros de masa, fuerzas distribuidas, presión hidrostática y de suelos.
20-may.	Presencial / Sección de trabajo asistido	Quiz 5: Diagramas de cortante y momento.
27-may	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Reto 5: Cálculo de fuerzas internas, Diagramas de corte y momento en vigas.
28-may	Presencial / Sección unificada Bloque Neón / Cuestionarios	<b>Examen Final:</b> 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 <http://www.ebooks7-24.com.ezproxy.uniandes.edu.co:8080/?il=4668>.
- Beer, F; Johnson, E. R; Mazurek, D.F; Eisenberg, E.R. *Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática*. McGraw Hill: México, 2017. Tomado de <http://www.ebooks7-24.com.ezproxy.uniandes.edu.co:8080/?il=4615>.
- 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 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](mailto:lineamaad@uniandes.edu.co)
2. **Ombudsperson:** [ombudsperson@uniandes.edu.co](mailto:ombudsperson@uniandes.edu.co)
3. **Decanatura de Estudiantes:** [centrodeapoyo@uniandes.edu.co](mailto:centrodeapoyo@uniandes.edu.co)
4. **Red de Estudiantes:** PACA (Pares de Acompañamiento contra el Acoso) [paca@uniandes.edu.co](mailto:paca@uniandes.edu.co)
5. **Consejo Estudiantil Uniandino(CEU):** [comiteacosoceu@uniandes.edu.co](mailto:comiteacosoceu@uniandes.edu.co)