

Estática ICYA 1116
Segundo semestre de 2021
Modalidad: Virtual

Profesor	:	Mauricio Sánchez-Silva (msanchez@uniandes.edu.co)
	:	<u>Magistral:</u> Lunes y miércoles 11:00 a.m.-12:15 p.m.
Horario de clase	:	<u>Trabajo asistido:</u> Lunes 3:30-4:45 p.m.
	:	<u>Laboratorio:</u> Viernes 9:30 a.m.- 4:45 p.m.
Pre-requisitos	:	Física 1 FISI 1018 Y Cálculo diferencial MATE 1203
Asistentes graduados	:	Nayled Acuña Coll (nm.acuna@uniandes.edu.co)
	:	Armando del Gordo Calvo (ar.del@uniandes.edu.co)
Monitores	:	Por definir

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 a 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 virtuales 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 la misma. Las clases se realizarán a través de la plataforma Zoom, no es necesario descargar la aplicación. El profesor enviará los enlaces para ingresar a las secciones de clase vía email.

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 laboratorios son una parte indispensable del curso. Este espacio será utilizado como horario de atención para resolver todas las dudas que puedan tener en el curso al final de cada semana. Además, al inicio de cada laboratorio se realizarán ejercicios guiados de repaso. Las secciones se llevarán a cabo en los grupos de laboratorio en Microsoft Teams.

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					
01	02	03	04	05	06
Conceptos básicos del equilibrio	Efecto de un cuerpo sobre otro	Equilibrio de cuerpos rígidos	Sistemas de cuerpos rígidos	Fuerzas distribuidas	¿Cómo viajan las fuerzas a lo largo de los cuerpos?
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

Semana	Sesión	Tema	Capítulo*
1	1	Introducción, motivación del curso	1
	2	Vectores y Equilibrio de partículas en 2D	2 y 3
2	-	FESTIVO	-
	3	Vectores y Equilibrio de partículas en 3D	2 y 3
3	4	Equilibrio de partículas en 3D	3
	5	Fuerzas puntuales no concurrentes: Momentos en punto 2D	4
4	6	Fuerzas puntuales no concurrentes: Momentos en punto 3D	4
	7	Fuerzas puntuales no concurrentes: alrededor de un eje	4.5
5	8	Fuerzas puntuales no concurrentes: Momentos pares	4.6
	9	Sistemas de fuerzas equivalentes en 2D	4.7
	T. Asis.	Parcial 1	-
6	10	Sistemas de fuerzas equivalentes en 3D	4.7
	11	Análisis y modelación de la incertidumbre - Introducción	-
7	12	Análisis y modelación de la incertidumbre	-
	13	Apoyos y reacciones	5
8	14	Armaduras: Método de los nodos + Elementos fuerzas cero	6.2 y 6.3
	15	Armaduras: Método de las secciones	6.4
9	Semana de trabajo individual (04 de octubre a 9 de octubre)		
10	16	Marcos	6.6
	17	Marcos. Ejemplos de la ingeniería	6.6
11	-	FESTIVO	-
	18	Centroides y centros de masa	9
	T. Asis.	Parcial 2	-
12	19	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Vigas	4.10
	20	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Ejemplos de presión hidrostáticas	9.6
13	-	FESTIVO	-
	21	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Ejemplos de presión hidrostáticas	9.6
14	22	Equilibrio con fuerzas distribuidas: Ejemplos de empuje de suelo	9.6
	23	Cálculo de fuerzas internas en un punto	7.1
15	-	FESTIVO	-
	24	Diagramas de fuerzas internas en vigas: Método analítico	7.2
	T. Asis.	Parcial 3	-
16	25	Diagramas de fuerzas internas en vigas: Método simplificado	7.2
	26	Diagramas de fuerzas internas en vigas: Ejemplos en ingeniería	7.2
17	27	Clase de refuerzo	-
	Comp.	Examen final	-

* El número de capítulo corresponde al libro Mecánica Vectorial para Ingenieros: Estática

La metodología requiere que el estudiante participe de manera autónoma en el desarrollo de 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

Material de apoyo

Este curso cuenta con una gran variedad de material virtual diseñado para practicar y apoyar en general el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

- **Hojas de Excel programadas sobre cada uno de los temas del curso (Módulos de Excel)** [Enlace directo](#)
- **Ejercicios propuestos con su solucionario** [Enlace directo](#)
- Recursos interactivos enfocados al módulo 2 del curso. [Enlace directo](#)
- Diapositivas de los ejercicios realizados en las secciones de laboratorio. [Enlace directo](#)
- Nivelatorio para la primera semana de clases. [Enlace directo](#)
- Vídeos para antes y después de clase.
- Diapositivas sobre los temas del curso.
- Simulacros para parciales (activados una semana antes de cada parcial)

Sistema de Evaluación

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

- | | |
|-----------------------------------|-----|
| • Examen Parcial 1 | 20% |
| • Examen Parcial 2 | 20% |
| • Examen Parcial 3 | 20% |
| • Examen Final* | 20% |
| • Retos y taller de incertidumbre | 15% |
| • Quices** | 5% |

*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. Las notas de los parciales y del Examen Final serán máximo de cinco (5.0) unidades.

** En total, el curso cuenta con 5 quices que serán realizados en los primeros 15 minutos de trabajo asistido 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 a 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. 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.

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 trabajo asistido, en las fechas establecidas en el cronograma de actividades. Todos los exámenes se realizarán en Bloque Neón y estarán compuestos por varios ejercicios de enfoque conceptual y algunos de enfoque numérico. 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

Cada dos semanas aproximadamente se realizará un quiz en horario de trabajo asistido en Bloque Neón. Estos son de carácter individual y serán activados en la sección unificada del curso en Cuestionarios a las 3:30 p.m. Estarán compuestos por un ejercicio de enfoque numérico. 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, a las 4:00 p.m. los asistentes graduados del curso lo resolverán vía Zoom. Esto con la finalidad de brindarles una retroalimentación oportuna. El enlace para la reunión les será facilitado con anterioridad en la sección de noticias en Bloque Neón.

Retos

Los retos buscan que el estudiante afronte ejercicios prácticos de los temas del curso. El reto se realiza y entrega de acuerdo a las instrucciones del enunciado y tendrá un plazo mínimo de 2 semanas para su desarrollo. Los estudiantes tienen la opción de entregar todos los retos individualmente o máximo 3 en parejas. Tenga en cuenta que si realiza más retos en pareja de lo permitido se procederá a la anulación de las actividades adicionales en grupo. 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 tiene el mismo peso en la calificación final del curso que un reto, este taller se realiza individual.

Fechas de entrega instrumentos de evaluación

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

Fecha de entrega	Medio virtual	Instrumento y tema
30-ago.	Sección unificada Bloque Neón / Cuestionarios	Quiz 1: Equilibrio en 2D y 3D.
3-sep.	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Reto 1: Fuerzas, Equilibrio en partículas 2D y 3D, Momento en un punto 2D y 3D.
13-sep.	Sección unificada Bloque Neón / Cuestionarios	Parcial 1: Fuerzas y equilibrio sobre partículas 2D y 3D, Momentos (2D, 3D y alrededor de un eje) y Momentos pares
20-sep.	Sección unificada Bloque Neón / Cuestionarios	Quiz 2: Momentos y sistemas de fuerzas equivalentes 2D.
24-sep.	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Reto 2: Incertidumbre, Momentos (sobre un eje y pares) y Sistemas Equivalentes.
1-oct.	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Taller de incertidumbre
11-oct.	Sección unificada Bloque Neón / Cuestionarios	Quiz 3: Armaduras.
22-oct.	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Reto 3: Apoyos y reacciones en cuerpos rígidos 2D y 3D, Armaduras, y Marcos.
25-oct.	Sección unificada Bloque Neón / Cuestionarios	Parcial 2: Sistemas equivalentes, Incertidumbre, Apoyos y reacciones, Armaduras y Marcos
8-nov.	Sección unificada Bloque Neón / Cuestionarios	Quiz 4: Centroides y equilibrio con fuerzas distribuidas.
12-nov.	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Reto 4: Centroides, Centros de masa, Fuerzas distribuidas y Presión hidrostática.
22-nov.	Sección unificada Bloque Neón / Cuestionarios	Parcial 3: Centroides y centros de masa, fuerzas distribuidas, presión hidrostática y de suelos.
29-nov.	Sección unificada Bloque Neón / Cuestionarios	Quiz 5: Diagramas de cortante y momento.
3-dic.	Sección unificada Bloque Neón / Actividades	Reto 5: Cálculo de fuerzas internas, Diagramas de corte y momento en vigas.
4-dic.	Sección unificada Bloque Neón / Cuestionarios	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 <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
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