



Guía para el profesor

Mecánica de Materiales
LSMN1801



Información general del curso	1
Metodología	2
Temario	3
Recursos especiales.....	6
Evaluación.....	6
Notas de enseñanza	8
Evidencia.....	16
Tips importantes.....	20

i Información general del curso

Modalidades

- Clave banner: LSMN18o1
- Modalidad: Semestral

Competencia del curso

Aplica los conceptos básicos y propiedades de los materiales para calcular esfuerzos y deformaciones generados sobre un elemento mecánico sometido a condiciones dadas en la caracterización, modelaje y diseño de componentes y estructuras sencillas.





Metodología

En el curso de Mecánica de Materiales se revisarán 15 temas divididos en tres módulos. El diseño del curso contempla la lectura del contenido previo a la realización de las prácticas, actividades y evidencias, según corresponda en cada uno de los temas.

En cada tema encontrarás:

Una breve explicación del tema que te ayudará a ampliar tu conocimiento.

Una serie de lecturas y videos que debes revisar de manera obligatoria para una mejor comprensión de los temas.

Una lista de lecturas y videos que se te recomiendan para complementar el estudio del tema.

Una actividad de aprendizaje por cada tema, cuyo propósito es aplicar y experimentar con los conceptos estudiados.

Se aplican exámenes rápidos y exámenes parciales o de medio término, así como una evaluación final.

A través del curso debes trabajar en lo siguiente:

15 actividades.

3 evidencias.

Actividades

Diseñadas para apoyar el desarrollo de la competencia del curso. Las actividades se deben enviar a través de la plataforma en la fecha indicada.

Evidencias

Evidencia 1

Reporte de práctica de ejercicios sobre cálculo de esfuerzos y deformaciones presentes en un material bajo condiciones dadas de carga y fuerza.

Evidencia 2

Reporte de práctica de ejercicios sobre análisis de esfuerzos y deformaciones, transformaciones de esfuerzo plano y construcción del círculo de Mohr.

Evidencia 3

Reporte de práctica de ejercicios sobre diseño de elementos mecánicos básicos, teorías de falla por fatiga y diseño de vigas.


Temario

Tema 1	Conceptos fundamentales, esfuerzo normal y cortante
1.1	Conceptos fundamentales
1.2	Esfuerzo normal σ (sigma)
1.3	Esfuerzo cortante τ (tau)
Tema 2	Deformación normal y cortante
2.1	Deformación normal δ (delta)
2.2	Deformación cortante
Tema 3	Diagrama esfuerzo (σ) - deformación (ϵ)
3.1	Propiedades mecánicas de los materiales
Tema 4	Ley de Hooke y relación de Poisson
Tema 5	Torsión en barras circulares
Tema 6	Flexión en vigas
6.1	Tipos de vigas
6.2	Tipos de cargas
6.3	Tipos de reacciones
Tema 7	Diagrama de fuerza cortante y momento flexionante
7.1	Método analítico
Tema 8	Recipientes esféricos y cargas combinadas
8.1	Recipientes esféricos de pared delgada sometidos a presión
8.2	Cargas combinadas
Tema 9	Esfuerzo plano y círculo de Mohr
9.1	Esfuerzo plano
9.1.1	Ecuaciones para el esfuerzo plano
9.1.2	Esfuerzos normales principales
9.1.3	Esfuerzo cortante máximo

9.2	Círculo de Mohr
Tema 10	Prevención de fallas
10.1	Fallas resultantes de carga estática
10.2	Falla en materiales frágiles
10.3	Falla en materiales dúctiles
Tema 11	Fallas por fatiga
11.1	Mecánica de la falla por fatiga
11.2	Método esfuerzo-vida
11.3	Método deformación-vida
Tema 12	Diseño de vigas
12.1	Vigas prismáticas
12.2	Tipos de sección transversal
12.3	Secciones de acero
12.4	Criterio de esfuerzo cortante
Tema 13	Diseño de ejes y flechas
13.1	Diferencia entre un eje y una flecha
13.2	Materiales para ejes y flechas
13.3	Esfuerzos en la flecha
Tema 14	Diseño de resortes
14.1	Materiales para resortes
14.2	Esfuerzos en resortes helicoidales
14.3	Efecto de la curvatura
14.4	Deflexión en resortes helicoidales
14.5	Estabilidad en resortes helicoidales a compresión
Tema 15	Diseño de engranes rectos
15.1	Tipos de engranes
15.2	Nomenclatura

15.3 Análisis de engranes rectos



Recursos especiales

- SIEMENS. (2024). *Solid Edge Student Edition*. Recuperado de <https://solidedge.siemens.com/es/free-software/overview/>
- NX (Siemens)



Evaluación

La evaluación del curso se llevará a cabo de la siguiente forma:

Unidades	Instrumento evaluador	Puntos
15	Actividades	40
3	Evidencias	25
1	Primer examen parcial	10
1	Segundo examen parcial	10
1	Evaluación final	15
Total		100

Revisa los entregables para cada semana con tiempo:

Actividad	Ponderación
Actividad 1	3
Actividad 2	3
Actividad 3	3
Actividad 4	3
Actividad 5	3
Actividad 6	3
Actividad 7	3

Actividad 8	3
Actividad 9	3
Actividad 10	3
Actividad 11	2
Actividad 12	2
Actividad 13	2
Actividad 14	2
Actividad 15	2
Evidencia 1	5
Evidencia 2	10
Evidencia 3	10
Primer examen parcial	10
Segundo examen parcial	10
Evaluación final	15
Total	100



Notas de enseñanza

Antes de impartir el curso, por favor revisa de manera general los datos y conceptos proporcionados en el mismo, con el fin de detectar y, en su caso, poder actualizar y/o enriquecer previamente la información específica al tiempo en que se está impartiendo el curso.

Un aspecto de gran importancia en el desarrollo de los temas es el involucramiento del facilitador para propiciar que la competencia del curso se cumpla, pero también ir preparando a los participantes para que vayan desarrollando propuestas de soluciones innovadoras a problemas actuales.

Las notas de enseñanza aquí mostradas son referencia para la versión presencial y en línea, a menos que se indique lo contrario en cada tema. Puedes revisarlas a continuación.

Tema 1: Conceptos fundamentales, esfuerzo normal y cortante

Antes de iniciar de lleno con el tema de esfuerzo normal y cortante, es necesario repasar algunos conceptos básicos que le servirán al estudiante a lo largo de todo el curso, estos conceptos mecánicos han sido vistos en algunos temas de estática o mecánica a lo largo de su formación profesional, pero es muy importante que los repase y los mantenga frescos en la mente.

Actividad 1

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica para aplicar los conceptos de vectores y momentos para la resolución de problemas.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, el estudiante utilizará un simulador interactivo en línea que le permitirá explorar y comprender cómo varían los esfuerzos normal y cortante en diferentes situaciones de carga y en diferentes materiales.

Tema 2: Deformación normal y cortante

Asegúrate que los alumnos conozcan las ecuaciones para el cálculo de deformaciones, tanto normales como cortantes.

Actividad 2

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno aplique los conceptos de deformación normal y unitaria. Asegúrate de que conozca los conceptos de factor de seguridad, de tensión y compresión.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique los conceptos de esfuerzo normal, deformación normal y unitaria. Asegúrate de que conozca las fórmulas correctas, comprenda y explique con sus propias palabras el concepto de deformación normal, además de que conozca los conceptos de factor de seguridad, de tensión, compresión y cuál es su relación con este experimento, justificando el proceso por medio de cálculos.

Tema 3: Diagrama esfuerzo (σ) - deformación (ϵ)

Asegúrate que el alumno conozca el módulo de Young o zona elástica de los materiales. Así mismo, el alumno comprenderá que el estudio de las propiedades de los materiales nos ayuda a entender el comportamiento de estos en situaciones de esfuerzo.

Actividad 3

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad, el alumno aplicará sus conocimientos de diseño mecánico para el desarrollo de una máquina que le ayude a crear un diagrama esfuerzo deformación.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad, el alumno aplicará sus conocimientos de diseño mecánico para el desarrollo de una silla de cartón.

Tema 4: Ley de Hooke y relación de Poisson

Asegúrate que los alumnos comprendan la porción lineal del diagrama esfuerzo – deformación, además de comprender qué es la relación de Poisson y la fórmula de la ley de Hooke.

Actividad 4

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno aplique sus conocimientos obtenidos en el tema visto para la resolución de problemas de ley de Hooke y relación de Poisson.

Tema 5: Torsión en barras circulares

Asegúrate que los alumnos puedan identificar dónde se utilizan las barras circulares en algunas maquinarias. Además de que comprendan la relación de esfuerzos en la línea radial de un eje e identifiquen dónde se produce el esfuerzo cortante máximo en una barra circular.

Actividad 5

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno aplique sus conocimientos obtenidos en el tema visto para la resolución de problemas.

Tema 6: Flexión en vigas

Asegúrate que los alumnos conozcan cómo se clasifican las vigas por su tipo, carga y reacciones. Además, que identifiquen el tipo de cargas a las cuales está sometida una viga y cómo se realiza el cálculo de reacciones en vigas.

Actividad 6

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno desarrolle las habilidades para la resolución de problemas de ingeniería.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno aplique sus conocimientos del tema de flexión de vigas para el diseño de unas pinzas de mecánico.

Tema 7: Diagrama de fuerza cortante y momento flexionante

Asegúrate que los alumnos conozcan un diagrama de fuerza cortante y, además, comprendan los pasos necesarios para la resolución de problemas.

Actividad 7

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno aplique sus conocimientos obtenidos en el tema visto para la resolución de problemas.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno aplique sus conocimientos del tema de vigas para la selección de un perfil metálico que pudiera adquirirse en el mercado.

Tema 8: Recipientes esféricos y cargas combinadas

Asegúrate que los alumnos conozcan un diagrama de fuerza cortante e identifiquen los pasos necesarios para la resolución de problemas.

Actividad 8

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno aplique sus conocimientos obtenidos en el tema visto para la resolución de problemas.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se quiere que el alumno aplique sus conocimientos del tema de esfuerzos combinados para obtener un estado de esfuerzos en los puntos seleccionados.

Tema 9: Esfuerzo plano y círculo de Mohr

Asegúrate que los alumnos conozcan el esfuerzo principal, además de que construyan el círculo de Mohr a partir de las cargas en el elemento e identifiquen dónde se encuentra el esfuerzo cortante máximo.

Actividad 9

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno comprenda los conceptos de esfuerzo plano y el círculo de Mohr, al aplicar los principios de mecánica de materiales en un entorno de diseño asistido por computadora.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos del tema de esfuerzos combinados, con un análisis de esfuerzos principales, para diseñar una herramienta de uso común.

Tema 10. Prevención de fallas

Asegúrate que los alumnos diferencien qué tipos de esfuerzos provocan fallas en materiales frágiles y dúctiles e identifiquen cuál es el valor del cortante máximo a partir del esfuerzo normal y el ángulo en el que se encuentra el esfuerzo cortante máximo con respecto al esfuerzo normal. Además de aplicar las fórmulas de transformación de esfuerzo.

Actividad 10

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos obtenidos en el tema visto para la resolución de problemas.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos del tema de teoría de fallas para diseñar un elemento mecánico.

Tema 11: Herramientas de mejora continua

Asegúrate que los alumnos identifiquen el tipo de cargas que originan las fallas por fatiga, además de que comprendan cuál es el mecanismo que lleva a una falla por fatiga y el tipo de máquinas que realizan la prueba de fatiga.

Actividad 11

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos obtenidos en el tema visto para la resolución de problemas.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos del tema de fallas por fatiga para probar la mecánica de un material de uso común en la ingeniería.

Tema 12: Diseño de ejes y flechas

Asegúrate que los alumnos conozcan el tipo de cargas a las que puede estar sometida una viga. Además de comprender el tipo de sección que puede tener una viga y el criterio de falla de la viga, por momento o por cortante.

Actividad 12

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos obtenidos en el tema visto para la resolución de problemas.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos sobre esfuerzo cortante y esfuerzo normal aplicado al diseño de vigas.

Tema 13: Diseño de ejes y flechas

Asegúrate que los alumnos conozcan la diferencia entre eje y flecha. Además de comprender los criterios para el diseño de ejes y flechas, así como los esfuerzos permisibles en un eje.

Actividad 13

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos obtenidos en el tema visto para la resolución de problemas.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos de vigas, teoría de fallas y falla por fatiga para diseñar un sistema mecánico.

Tema 14: Diseño de resortes

Asegúrate que los alumnos conozcan los diferentes tipos de resortes que se fabrican. Además de comprender los tipos de extremos en los resortes y su relevancia, así como los esfuerzos presentes en resortes helicoidales a compresión.

Actividad 14

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos obtenidos en el tema visto para la resolución de problemas.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos de teoría de fallas y falla por fatiga para diseñar un sistema mecánico con resortes.

Tema 15: Diseño de engranes rectos

Asegúrate que los alumnos conozcan los diferentes tipos de engranes que existen. Además de comprender la nomenclatura relativa a engranes y las ecuaciones básicas para el cálculo de engranes.

Actividad 15

Opción 1

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos obtenidos en el tema visto para la resolución de problemas.

Opción 2

Para el desarrollo de esta actividad, después de la explicación del tema, se sugiere que el alumno revise la información teórica. A través de esta actividad se requiere que el alumno aplique sus conocimientos de engranes para diseñar un tren de engranes.



Evidencia

El alumno deberá elaborar tres evidencias por medio de las cuales demuestre el dominio de la competencia del curso, como elemento indispensable para conseguir la acreditación del mismo. Es decir, lo plasmado en la evidencia es aquello que buscamos que los estudiantes sean capaces de hacer bien. Las instrucciones para la realización de las evidencias son las siguientes:

Evidencia 1

La evidencia refleja la aplicación de los conceptos del módulo 1. El alumno deberá realizar un reporte de práctica de ejercicios sobre cálculo de esfuerzos y deformaciones presentes en un material bajo condiciones dadas de carga y fuerza.

Para la evidencia, los estudiantes deberán cumplir con los criterios de la siguiente rúbrica de evaluación.

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Identificar las características importantes de los materiales sujetos a cargas.	15 a 13 pts.	13 a 9 pts.	9 a 0 pts.	20
	Identificación de ocho o más propiedades mecánicas.	Identificación de siete propiedades mecánicas.	Identificación de seis o menos propiedades mecánicas.	
2. Resolución adecuada de práctica de ejercicios y su respectivo planteamiento.	20 a 18 pts.	18 a 14 pts.	14 a 0 pts.	34
	Resolución y procedimiento correcto a seis problemas.	Resolución y procedimiento correcto a cinco problemas.	Resolución y procedimiento correcto a cuatro o menos problemas.	
3. Elección de	20 a 18 pts.	18 a 14 pts.	14 a 0 pts.	20

materiales adecuados para proponer el diseño de una construcción.	Listado de cinco materiales diferentes.	Listado de cuatro materiales diferentes.	Listado de tres o menos materiales diferentes.	
4. Diseño del elemento en NX 11.0 o software similar.	25 a 22 pts.	22 a 17 pts.	17 a 0 pts.	20
	Realiza el dibujo y el análisis con cuatro materiales distintos.	Realiza el dibujo y el análisis con tres materiales distintos.	Realiza el dibujo y el análisis con dos materiales distintos.	
5. Aplicación de aprendizajes.	20 a 18 pts.	18 a 14 pts.	14 a 0 pts.	1
	Implementa acciones concretas basadas en un plan definido, como respuesta a los cambios.	Implementa acciones generales basadas en un plan definido.	Implementa acciones basadas en un plan definido, pero no todas se relacionan.	
TOTAL				100%

Evidencia 2

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Elementos con su diagrama de cuerpo libre.	20 a 18 pts	18 a 14 pts	14 a 0 pts	20
	Identificación de 15 o más elementos con su diagrama de cuerpo libre.	Identificación de 13 elementos con su diagrama de cuerpo libre.	Identificación de 11 o menos elementos con su diagrama de cuerpo libre.	
2. Identificación de componentes sujetos a carga axial y flexionante.	20 a 18 pts	18 a 14 pts	14 a 0 pts	20
	Identificación de 15 componentes con sus cargas.	Identificación de 13 componentes con sus cargas.	Identificación de 11 o menos componentes con sus cargas.	
3. Comparativa de materiales y espuesta a preguntas 4 y 5.	20 a 18 pts	18 a 14 pts	14 a 0 pts	20
	Listado de cinco materiales diferentes.	Listado de cuatro materiales diferentes.	Listado de tres o menos materiales diferentes.	
	34 a 31 pts.	31 a 25 pts.	25 a 0 pts.	34

4. Resolución adecuada de práctica de ejercicios y su respectivo planteamiento.	Resolución y procedimiento correcto a cinco problemas.	Resolución y procedimiento correcto a cuatro problemas.	Resolución y procedimiento correcto a tres o menos problemas.	
5. Aplicación de aprendizajes.	6 a 5 pts	5 a 3 pts	3 a 0 pts	6
	Implementa acciones concretas basadas en un plan definido, como respuesta a los cambios o nuevos aprendizajes.	Implementa acciones generales basadas en un plan definido, como respuesta a los cambios.	Implementa acciones basadas en un plan definido, pero no todas se relacionan con lo que ha aprendido.	
TOTAL				100%

La evidencia refleja la aplicación de los conceptos del módulo 2. El alumno deberá realizar un reporte de práctica de ejercicios sobre análisis de esfuerzos y deformaciones, transformaciones de esfuerzo plano y construcción del círculo de Mohr.

Para la evidencia los estudiantes deberán cumplir con los criterios de la siguiente rúbrica de evaluación.

Evidencia 3

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
1. Diseño de un controlador PID y respuesta del sistema.	20 a 18 pts.	18 a 14 pts.	14 a 0 pts.	20
	Diseña un controlador PID utilizando el método de Ziegler-Nichols de forma adecuada. Muestra gráficas detalladas de la respuesta antes y después de aplicar el controlador, evidenciando un entendimiento profundo de la teoría y práctica.	Diseña un controlador PID con el método de Ziegler-Nichols correctamente. Presenta gráficas de la respuesta del sistema que demuestran comprensión adecuada del control PID.	Diseño del controlador PID incompleto o incorrecto. Gráficas de respuesta del sistema inadecuadas o ausentes, indicando falta de comprensión.	
2. Discretización del sistema y controlador.	20 a 18 pts.	18 a 14 pts.	14 a 0 pts.	20
	Realiza una discretización precisa del sistema y del controlador PID, mostrando claramente la transición de la representación continua a la discreta con justificación teórica.	Discretización del sistema y del controlador PID realizada con algunos errores menores, la transición de lo continuo a discreto es adecuada, pero con justificaciones limitadas.	Discretización incorrecta o no justificada del sistema y controlador PID, con poca o ninguna comprensión de la representación discreta.	
3. Función de transferencia y comprobación con ss2tf.	15 a 13 pts.	13 a 9 pts.	9 a 0 pts.	15
	Proporciona una función de transferencia del sistema discretizado correcta y la comprueba eficazmente con la herramienta ss2tf(), demostrando alta capacidad analítica.	La función de transferencia es correcta, pero la comprobación con ss2tf() presenta algunas imprecisiones. Muestra competencia en el análisis.	Función de transferencia incorrecta y comprobación con ss2tf() no realizada o errónea, mostrando falta de comprensión analítica.	
4. Polinomio de la ecuación característica y análisis de estabilidad.	20 a 18 pts.	18 a 14 pts.	14 a 0 pts.	20
	Determina el polinomio característico de forma exacta, encuentra sus raíces y realiza un análisis de estabilidad completo y bien fundamentado.	Calcula el polinomio característico y sus raíces con pequeños errores; el análisis de estabilidad es aceptable pero no está bien fundamentado.	No determina el polinomio característico de manera correcta y el análisis de estabilidad es deficiente o inexistente.	

5. Observabilidad y controlabilidad del sistema discretizado.	25 a 22 pts.	22 a 17 pts.	17 a 0 pts.	25
	Demuestra correctamente si el sistema discretizado es o no observable y controlable, presentando matrices W_o y W_c correctamente.	Demuestra correctamente si el sistema discretizado es o no observable o controlable, pero las matrices W_o y W_c presentan errores menores en su definición.	No demuestra correctamente la observabilidad ni la controlabilidad del sistema discretizado. Las matrices W_o y W_c son incorrectas o no están presentes.	
TOTAL				100%

La evidencia refleja la aplicación de los conceptos del módulo 3. El alumno deberá realizar un reporte de práctica de ejercicios sobre diseño de elementos mecánicos básicos, teorías de falla por fatiga y diseño de vigas.

Para la evidencia los estudiantes deberán cumplir con los criterios de la siguiente rúbrica de evaluación.

Bibliografía y recursos especiales



- Libros de texto

Beer, F., Russell, E., DeWolf, J., y Mazurek, D. (2021). *Mecánica de materiales* (8ª ed.). México: McGraw-Hill.

ISBN: 9781456287580

- Libros de apoyo:

Hibbeler, R. (2017). *Mecánica de materiales* (9ª ed.). México: Prentice Hall.

ISBN: 978-6073240994

Goodno, B., y Gere, J. (2019). *Mecánica de materiales* (9ª ed.). México: Cengage Learning.

ISBN: 9786075268194

- Recursos especiales: Acceso a una plataforma en línea que ofrezca una simulación interactiva de esfuerzo normal y cortante en la mecánica de materiales, puedes considerar algunas de las siguientes:

Solid Edge.

SIEMENS. (2024). *Solid Edge Student Edition*. Recuperado de

<https://solidedge.siemens.com/es/free-software/overview/>



Tips importantes

Asegúrate de que el estudiante guarde una copia digital de sus entregables.

Además, confirma que el alumno respalde todos sus documentos localmente en un disco duro (computadora + USB flash drive), y de preferencia también los almacene en la nube (servicios como Dropbox y Google Drive).

