

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Ensayo Selecto de Materiales Automotrices
Clave de la asignatura:	MTD-2304
SATCA¹:	2 - 3 - 5
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Automotrices

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero en sistemas automotrices la capacidad de entender y explicar las propiedades mecánicas, de los materiales por medio de los diagramas esfuerzo de formación basándose en datos experimentales.</p> <p>De esta manera la asignatura contribuye al perfil profesional dando soporte teórico para entender otras materias relacionadas con el procesamiento y transformación de los materiales.</p> <p>De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas como: Energía de enlace, leyes del comportamiento mecánico, teorías de la elasticidad entre otros temas.</p>
Intención didáctica
<p>El programa incluye conceptos básicos de mecánica de materiales, comenzando por las descripciones básicas de energías de enlaces y la influencia en la curva esfuerzo deformación para posteriormente revisar las bases que hacen posible una comprensión del comportamiento mecánico de un material y la manera de obtener estos datos para una caracterización.</p> <p>En la primera unidad se hace referencia a los conceptos que son importantes y necesarios para poder introducir los conceptos de mecánica y comprender bien los fenómenos analizados mediante los ensayos mecánicos practicados.</p> <p>En la segunda unidad se hace principal referencia al concepto de elasticidad como una condición necesaria para poder utilizar los materiales en condiciones funcionales. De aquí se desprende el concepto de las curvas esfuerzos deformación pues de ahí parte básicamente la teoría de mecánica de materiales, y se introduce el concepto de energía de enlace para poder referenciar el comportamiento mecánico desde un nivel microestructural.</p>

En la tercera unidad se presenta la teoría de la plasticidad, que deja lugar para que en materias posteriores se analicen diversos procesos de formado y conformado y que permiten el control y diseño de procesos de producción.

En la cuarta unidad se analizan los diferentes métodos de ensayos mecánicos con todas sus características y fundamentos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato, Noviembre de 2019.	Coordinación de Ingeniería En sistemas automotrices. Instituto Tecnológico Superior del Sur de Guanajuato.	Reunión para la revisión curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices. Definición de los programas de estudio (Módulo de especialidad) de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conocer y entender el comportamiento mecánico de los materiales y aplicar los métodos de ensayo para determinar sus propiedades en cuestión.

5. Competencias previas

<p>Análisis vectorial, métodos de integración y derivación, métodos numéricos, física del estado sólido, estática y métodos numéricos</p> <p>Saber realizar diagramas de cuerpo libre</p> <p>Tener claros los conceptos de derivación e integración</p>

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Fundamentos del comportamiento mecánico de los materiales	1.1. Generalidades. 1.2. Comportamiento elástico y plástico. 1.2.1. Módulo de Young 1.2.2. Módulo de rigidez 1.2.3. Módulo volumétrico. 1.3. Esfuerzo medio y deformación longitudinal media. 1.4. Análisis del diagrama de tracción uniaxial. 1.5. Comportamiento dúctil y frágil de los materiales. 1.6. Factor de seguridad y esfuerzo de diseño permisible (esfuerzo de trabajo). 1.7. Resiliencia.
2	Teoría de la elasticidad	2.1. Teoría de la Energía de Enlace 2.2. Componentes del esfuerzo: esfuerzo normal y esfuerzo cortante. 2.3. Tipos de deformación: deformación longitudinal y deformación cortante. 2.4. Estado de esfuerzo en tres dimensiones. 2.5. Estado de esfuerzo plano (en dos dimensiones). 2.6. Círculo de Mohr en dos dimensiones. 2.7. Análisis del esfuerzo en tres dimensiones. 2.7.1. Cálculo de los esfuerzos principales. 2.7.2. Cálculo del esfuerzo normal y del esfuerzo cortante que actúan en un plano oblicuo. 2.7.3. Cálculo del esfuerzo cortante máximo en función de esfuerzos principales. 2.8. Análisis de la deformación en tres dimensiones. 2.9. Medición de la deformación de una superficie empleando galgas extenso métricas y cálculo de las deformaciones principales. 2.10. Relaciones entre esfuerzos-deformaciones por medio de la ley de Hooke.
3	Teoría de la plasticidad	3.1. Diagrama esfuerzo-deformación reales (curvas fluencia). 3.1.1. Concepto de esfuerzo real y deformación real. 3.1.2. Relación entre el esfuerzo real y el esfuerzo medio. 3.1.3. Relación entre la deformación real y la deformación lineal media. 3.2. Energía de deformación elástica. 3.3. Criterios de fluencia. 3.3.1. Teoría del esfuerzo cortante máximo 3.3.2. Teoría de Von - Mises 3.4. Teoría del campo de líneas de deslizamiento.

4	Ensayos mecánicos	<p>4.1. Ensayo de tensión uniaxial.</p> <p>4.2. Ensayo de compresión.</p> <p>4.3. Ensayo de torsión.</p> <p>4.4. Ensayo de impacto.</p> <p>4.4.1. Técnicas de ensayo de impacto.</p> <p>4.4.2. Transición dúctil-frágil.</p> <p>4.5. Ensayos de dureza.</p> <p>4.5.1. Ensayo de dureza Brinell.</p> <p>4.5.2. Ensayo de dureza Rockwell.</p> <p>4.5.3. Ensayo de dureza Vickers.</p> <p>4.5.4. Ensayo de dureza Shore</p> <p>4.6. Ensayo de resistencia al desgaste.</p> <p>4.7. Ensayo de flexión</p> <p>4.8. Ensayo de fatiga.</p> <p>4.8.1. Interpretación de las curvas S-N.</p> <p>4.9. Ensayo de termofluencia.</p>
----------	--------------------------	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Unidad 1. Fundamentos del comportamiento mecánico de los materiales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Identificar y definir los conceptos empleados en Comportamiento mecánico de los materiales.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de análisis y síntesis ● Capacidad de organizar y planificar ● Comunicación oral y escrita ● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas ● Solución de problemas ● Toma de decisiones <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad crítica y autocrítica ● Habilidades y capacidad interpersonal para el trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario. ● Capacidad de comunicarse con profesionales y expertos de otras áreas en forma efectiva. ● Reconocimientos y apreciación de la diversidad y multiculturalidad. ● Habilidad para trabajar en un ambiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una revisión de las teorías que se relacionan directamente con el comportamiento mecánico en un material. • Relacionar estos conceptos a escalas micro estructurales. • Analizar la transición dúctil – frágil de los materiales.

<p>laboral interdisciplinario y multidisciplinario.</p> <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Búsqueda del logro. 	
--	--

Unidad 2. Teoría de la elasticidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Saber identificar con claridad los fenómenos que producen las energías de enlace y como estas repercuten grandemente con el comportamiento mecánico a nivel macro. Establecer criterios sólidos que permitan asociar fenómenos físicos con las teorías que los sustentan Adquirir herramientas para realizar cálculos de esfuerzo en base a los métodos establecidos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de investigación. • Capacidad de trabajo en equipo. • Comunicación oral y escrita. <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Habilidades y capacidad interpersonal para el trabajo en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • Entender el concepto de energía de enlace y aplicarlo en cálculos posteriores • Reconocer los esfuerzos, y esfuerzos principales además de saberlos llevar a esquemas gráficos. • Saber realizar cálculos de esfuerzos principales mediante el círculo de Mohr en estado plano • Entender el concepto de la elasticidad con base en la ley de Hooke. • Distinguir los puntos principales sobre una gráfica esfuerzo-deformación. • Diferenciar el concepto Esfuerzo deformación de sus equivalentes reales.

<p>interdisciplinario y multidisciplinario.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de comunicarse con profesionales y expertos de otras aéreas en forma efectiva. ● Reconocimientos y apreciación de la diversidad y multiculturalidad. ● Habilidad para trabajar en un ambiente laboral interdisciplinario y multidisciplinario. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica ● Habilidades de investigación ● Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) ● Habilidad para trabajar en forma autónoma ● Búsqueda del logro. 	
---	--

Unidad 3. Teoría de la plasticidad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Complementar el comportamiento mecánico aplicado a situaciones en las que la deformación es un aspecto a considerar.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. ● Capacidad de investigación. ● Capacidad de trabajo en equipo. <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de análisis y síntesis ● Capacidad de organizar y planificar ● Comunicación oral y escrita ● Habilidades básicas de manejo de la computadora ● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas ● Solución de problemas ● Toma de decisiones <p>Competencias interpersonales</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Verificar y entender el comportamiento que conlleva llevar al material a situaciones de deformación fuera de los límites elásticos. ● Establecer criterios que le permitan proponer mejoras a las técnicas de ensayo existentes, sobre todo para nuevos materiales.



- Capacidad crítica y autocrítica
Habilidades y capacidad
interpersonales para el trabajo en
equipo interdisciplinario y
multidisciplinario.
- Capacidad de comunicarse con
profesionales y expertos de
otras aéreas en forma efectiva.
- Reconocimientos y apreciación de
la diversidad y multi culturalidad.
- Habilidad para trabajar en un
ambiente laboral interdisciplinario y
multidisciplinario.

Competencias sistémicas

- Capacidad de aplicar los
conocimientos en la
práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de generar nuevas
ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma
Autónoma.

Unidad 4. Ensayos Mecánicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas: Conocer los diferentes ensayos mecánicos una vez comprendida la teoría y comprender los métodos de aplicación de los mismos, para comprender de una manera directa los resultados obtenidos.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de aplicar los conocimientos en ● la práctica. ● Capacidad de investigación. ● Capacidad de trabajo en equipo. <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de análisis y síntesis ● Capacidad de organizar y planificar ● Comunicación oral y escrita ● Habilidades básicas de manejo de la computadora ● Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas ● Solución de problemas ● Toma de decisiones <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad crítica y autocrítica ● Habilidades y capacidad interpersonales para el trabajo en equipo interdisciplinario y multidisciplinario. ● Capacidad de comunicarse con profesionales y expertos de otras aéreas en forma efectiva. ● Reconocimientos y apreciación de la diversidad y multiculturalidad. ● Habilidad para trabajar en un ambiente laboral interdisciplinario y multidisciplinario. <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica ● Habilidades de investigación ● Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) ● Habilidad para trabajar en forma 	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprender de una manera didáctica primeramente, la metodología del ensayo y posteriormente saber darles interpretación a los resultados obtenidos. ● Visitar empresas para visualizar la aplicación directa de los temas del curso. ● Ampliar el criterio de análisis que todo ingeniero debe tener en las aplicaciones prácticas de los conocimientos científicos.

autónoma	
----------	--

8. Práctica(s)

Ensayo de tensión uniaxial. Ensayo de compresión. Ensayo de torsión. Ensayo de impacto. Ensayos de dureza. Ensayo de resistencia al desgaste. Ensayo de flexión Ensayo de fatiga. Ensayo de termofluencia

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:
--

<p>Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.</p>

<p>Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.</p>

<p>Ejecución: consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.</p>
--

<p>Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de "evaluación para la mejora continua", la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.</p>
--

Reporte de Investigación documental.
Reporte de proyectos.
Reporte de visitas industriales.
Ensayo de la asistencia a foros y conferencias.
Exámenes escritos.
Portafolio de evidencias.
Reportes de prácticas de laboratorio y productos obtenidos.

10. Evaluación por competencias

11. Fuentes de información

1. Hibbeler, R. C. Mecánica de Materiales. Prentice Hall, Tercera edición.
2. Dieter, George E. Mechanical Metallurgy. McGraw –Hill, Third edition, Series in Materials Science and Engineering.
3. Popov, Egor P. Mecánica de Materiales. LIMUSA, Segunda edición.
4. Callister, William D. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Reverté, S. A.
5. Askeland, R. Donald y Phulé, Pradeep P. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Thomson Editores, Cuarta edición.
6. Mangonon, Pat L. Ciencia de los Materiales: Selección y Diseño. Prentice – Hall
7. Schakelford, James F. Ciencia de Materiales para Ingenieros. Prentice – Hall, Tercera edición.
8. Sarkar, A. D. Desgaste de Metales. LIMUSA.
9. Meyers, A. M., Krishau Kumar, Chawla. Mechanical Metallurgy: Principles and Applications Prentice – Hall, 1988.
10. Hull, D. H. Introduction to Dislocations. Pergamon Press.
11. Neale, M. J. Drive and Seals: A Tribology Handbook (Tribology Handbook).
12. Bhushan, Bharat. Introduction to Tribology.
13. Hutchings, I. M. Tribology: Friction and Wear of Engineering Materials 4. Butterworth – Heinemann, 1992.
14. Williams, J. A. Engineering Tribology. UK: Oxford University Press, 1994.
15. Ludema, K. C. Friction, Wear, Lubrication. US: CRC Press, 1996.
16. Budynas R. G. Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. México: McGraw Hill, 2018.