

MATERIALES METALICOS

Planificación Ciclo lectivo 2023

1. Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Mecánica	Carrera:	Ingeniería Mecánica
Asignatura:	Materiales Metálicos		
Nivel de la carrera:	segundo	Duración:	anual
Bloque curricular:	Tecnologías básicas		
Carga horaria presencial semanal:	3.75	Carga Horaria total:	120
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese):		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Mg. Ing. Gonzalez, Gabriel Adjunto	Dedicación:	Exclusiva
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Ing. Vázquez, Fernando	Dedicación:	Simple

2. Fundamentación y análisis de la asignatura

Materiales Metálicos es una asignatura del 2° Nivel de la Carrera Ing. Mecánica que prepara a los alumnos en conocimientos necesarios para comprender temas de asignaturas de Niveles superiores, como por ejemplo Ingeniería Mecánica III, Mediciones y Ensayos, Elementos de Máquinas, Tecnología de Fabricación y Proyecto Final.

El futuro Ingeniero Mecánico debe conocer los distintos tipos de metales tanto, ferrosos como no ferrosos, su obtención, transformación y propiedades para su posterior selección a fin de lograr una adecuada utilización en las actividades propias de la Ingeniería Mecánica. Esta asignatura proporciona las herramientas necesarias para “leer” un material, es decir, para comprender el significado de los valores de sus propiedades, siendo capaz de solicitar e interpretar las pruebas y ensayos pertinentes a una caracterización adecuada previa a su empleo en la puesta en obra del diseño.

Esta catedra brinda, las competencias necesarias para ser capaz de seleccionar un material metálico para una determinada aplicación y su tratamiento con el fin de obtener las propiedades requeridas antes y después de su procesado. Le permitirá, además, la obtención de habilidades [para comprender la] caracterización de materiales metálicos (control microestructural, obtención de propiedades mecánicas, realización de tratamientos termomecánicos, resistencia a la corrosión, etc.), y ser capaz de relacionar los datos obtenidos con el comportamiento esperable del material en una determinada aplicación industrial.

3. Relación de la asignatura con el Perfil de Egreso de la carrera, las Actividades Reservadas, los Alcances, las Competencias de Egreso y su tributación.

Los avances tecnológicos y de conocimiento, demandan para la sociedad, Ingenieros Mecánicos con los saberes suficientes para resolver los problemas que se le planteen en su profesión con responsabilidad, creatividad, sentido crítico y sensibilidad social.

El Ingeniero Mecánico debe ser un profesional con sólidos conocimientos de materiales metálicos y no metálicos que le permitan: – “afrentar el desarrollo integral de procesos industriales, conducción y asistencia técnica de plantas industriales. – atender, con preparación y solvencia, estudios de factibilidad, diseño, cálculo, construcción, instalación, puesta en marcha plantas y equipos”

Resultados de Aprendizajes.

RA1. Identificar la Estructura cristalina de los materiales metálicos a partir de los elementos constitutivos para comprender su respuesta a solicitudes de aplicación. C.E.1.2

RA2. Analizar los Diagrama de fase de los materiales metálicos, a fin de poder evaluar los cambios producidos en función de la temperatura y la composición química. C.E.1.2; C.G.1

RA3. Comprender las Propiedades de los materiales metálicos en función de sus constituyentes a fin de poder evaluar sus usos. C.E.5.1; C.E.8.1. C.G.7, C.E.5.2

RA4. Analiza los distintos materiales metálicos para determinar las características que los hacen aplicables en distintas situaciones industriales conociendo las condiciones de borde. C.E.8.1; C.E.9.1, C.G.7., C.E.5.2

Relación de la asignatura con los alcances del título y actividades reservadas:

La asignatura Materiales Metálicos aporta a la construcción de las competencias relacionadas con el **Alcance del Título AR 1:** “Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control”.

Este AR Tributa con: C.E.1.1 - C.E.1.2

El conocimiento de los Materiales Metálicos contribuye a dar competencias para la selección y uso de materiales cuando se implementan las tres acciones indicadas en dicho Alcance, a saber, “Diseñar, proyectar y calcular”.

La selección de materiales debe realizarse en base estudios y ensayos que permiten caracterizarlos para finalmente determinar cuáles son los más apropiados para cada uno de estos proyectos. El conocimiento profundo del comportamiento de los diferentes materiales por parte del profesional le otorgará la facultad de poder tomar esas decisiones.

Esta asignatura aporta los saberes y prácticas necesarias para la obtención de un conjunto de competencias de las cuales la más importante es la relacionada con la capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería (CE1.2) y la (CE1.1) que es la capacidad que adquiere el estudiante a resolver proyectos mecánicos y su relación con los materiales.

Alcance del Título 1: Diseñar, calcular y proyectar laboratorios de todo tipo, relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos de cualquier naturaleza vinculados a sistemas mecánicos, térmicos y fluidos mecánicos o partes con estas características incluidos en otros sistemas.

Este AL tributa con: C.E.5.1 - C.E.5.2.

Dentro de los saberes y contenidos asociados a cada material se encuentran: Propiedades, características y la capacidad para interpretarlas y especificarlas, comportamiento frente a diferentes situaciones,

durabilidad, vida útil. Todas estas cuestiones deben ser contempladas en el laboratorio, donde se realizarán los ensayos necesarios para obtener los datos para su evaluación.

Alcance del Título 4: “Estudiar los comportamientos, ensayos, análisis de estructuras y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos, empleados en los sistemas mecánicos”.

Este AL tributa con la C.E.8.1.

La asignatura incluye la capacitación para poder realizar estudios y ensayos a materiales con el fin de caracterizarlos y evaluarlos bajo determinadas Normativas y/o Reglamentos.

Alcance del Título 5: “Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes de cualquier naturaleza vinculados con la ingeniería mecánica”.

Este AL tributa con la C.E.9.1.

El conocimiento de los materiales metálicos es una herramienta muy poderosa para resolver problemas vinculados a todas las áreas de Ing. mecánica.

..Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE.1.2: 1	CG1:2	CG6:2
CE.5.1: 1	CG2:0	CG7:2
CE.5.2: 1	CG3:0	CG8:1
CE.8.1: 1	CG4:1	CG9:1
CE.9.1: 1	CG5:1	CG10:1

**FUNDAMENTACIÓN DE LA TRIBUTACIÓN:
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

4. Propósito, objetivos y resultados de aprendizaje
4.1. Propósito
Conocer profundamente las propiedades de los materiales metálicos utilizados en la industria, identificando los ensayos y requisitos establecidos en las normas técnicas a fin de poder caracterizarlos, impulsar el desarrollo de nuevas tecnologías, sin perder de vista los impactos generados al medio ambiente.
4.2. Objetivos establecidos en el Diseño Curricular
- Analizar las propiedades y características de los materiales metálicos.

- Aplicar los criterios de selección de los materiales metálicos para su diseño en construcciones mecánicas.
- Determinar las causas de falla en los materiales metálicos.

4.3. Objetos de conocimiento y Resultados de aprendizaje

RA1. Identifica la Estructura cristalina de los materiales metálicos a partir de los elementos constitutivos para comprender su respuesta a solicitudes de aplicación

- Objeto de Conocimiento: Estructura cristalina de los Materiales Metálicos.

Fundamentación:

Este RA se vincula con las Competencias Especificas **C.E.1.2**, seguidamente se desarrolla la fundamentación de cada uno de los componentes del RA y su vinculación con la competencia mencionada.

El objeto de conocimiento: Estructura cristalina de los materiales. Cada material posee una estructura cristalina determinada, comprender estas estructuras para entender las transformaciones de los materiales al aplicarle una carga o temperatura.

El verbo: *Comprende.* es interiorizar lo que se entiende y actuar congruentemente con ello. Es un proceso que nos permite pasar a la acción.

La finalidad: *para comprender sus respuestas a solicitudes de aplicación.* Comprender implica más que observar y conocer, involucra también el darle sentido o funcionalidad a ese conocimiento.

Condiciones de Referencia:

a partir de las estructuras moleculares y su ordenamiento. Se relacionan los conceptos previos adquiridos en las asignaturas correlativas

RA2. Analiza Diagramas de fase de los materiales metálicos para evaluar los cambios producidos en función de la temperatura, teniendo como conocimiento los elementos aleantes.

- Objeto de Conocimiento: Diagrama de Fase de los materiales metálicos.

Fundamentación:

Este RA se vincula con las Competencias Especificas **C.E.1.2**, con la Competencia Genérica Tecnológica **CG1, CG5 y CG7** seguidamente se desarrolla la fundamentación de cada uno de los componentes del RA y su vinculación con las competencias mencionadas.

El objeto de conocimiento: Diagrama de fase de los materiales metálicos. Cada material posee un diagrama de fase que lo caracteriza para relacionar distintos parámetros característicos del material.

El verbo: *analiza.* Es vincular características propias del material con parámetros externos.

La finalidad: *para comprender las transformaciones que se producen en los materiales en función la temperatura y la composición química.*

Condiciones de Referencia:

a partir de los elementos aleantes y su temperatura. Se relacionan los conceptos previos adquiridos en las asignaturas correlativas

RA3. Comprende las Propiedades de los materiales metálicos para evaluar su empleo en distintas condiciones de trabajo a partir del conocimiento de sus elementos aleantes.

.

- Objeto de Conocimiento: Propiedades de los materiales metálicos.

Fundamentación:

Este RA se vincula con las Competencias Específicas CE51, CE52 y CE81, con la Competencia Genérica Tecnológica CG7, y con la Competencia Genérica Social, Política y Actitudinal CG4, CG7 y GC8 seguidamente se desarrolla la fundamentación de cada uno de los componentes del RA y su vinculación con las competencias mencionadas.

El objeto de conocimiento: *Propiedades de los materiales metálicos.* Dentro de los saberes y contenidos asociados a cada material se encuentran: Propiedades, características y la capacidad para interpretarlas y especificarlas, comportamiento frente a diferentes situaciones, durabilidad, vida útil, mantenimiento, entre otras cosas. Todas estas cuestiones deben ser contempladas en la elaboración de proyectos de ingeniería mecánica.

El verbo: *Comprende* implica estudiar en profundidad, a través de diferentes técnicas, aquello que se desea saber, partiendo del conocimiento sólido de los conceptos de base.

La finalidad: *para comprender las propiedades de los materiales metálicos en función de distintas condiciones de trabajo.* Comprender implica más que observar y conocer, involucra también el darle sentido o funcionalidad a ese conocimiento.

Condiciones de Referencia:

- *a partir de las propiedades y relación con los aleantes constituyentes.* Se relacionan los conceptos previos adquiridos en las asignaturas correlativas anteriores con las características requeridas para cada material, con los procesos necesarios para la obtención de los productos requeridos, siempre teniendo en cuenta el contexto en el cual se desarrollan las actividades productivas.

RA4: Analiza los distintos materiales metálicos para determinar las características que los hacen aplicables en distintas situaciones industriales conociendo las condiciones de borde.

- _Objeto de Conocimiento: Materiales metálicos.

Fundamentación:

Este RA se vincula con las Competencias Específicas CE51, CE52 y CE81 y CE91 con la Competencia Genérica Tecnológica y con la Competencia Genérica Social, Política y Actitudinal CG7, CG8, CG9, CG10 seguidamente se desarrolla la fundamentación de cada uno de los componentes del RA y su vinculación con las competencias mencionadas.

El objeto de conocimiento: *Materiales metálicos.* Dentro de los saberes y contenidos asociados a cada material se encuentran: Propiedades, características y la capacidad para interpretarlas y especificarlas,

comportamiento frente a diferentes situaciones, durabilidad, vida útil, mantenimiento, entre otras cosas. Todas estas cuestiones deben ser contempladas en la elaboración de proyectos de ingeniería mecánica.

El verbo: *Analizar* implica estudiar en profundidad, a través de diferentes técnicas, aquello que se desea saber, partiendo del conocimiento sólido de los conceptos de base.

La finalidad: determinar las características que hacen aplicable un material teniendo en cuenta las condiciones de trabajo.

Condiciones de Referencia:

- *Son las condiciones de borde determinadas por el proceso industrial/ambiente al que estará sometido.*

5. Integración y articulación de la asignatura con el área de conocimiento (horizontal y/o vertical), el nivel de la carrera (horizontal) y el diseño curricular.

Aunque esta materia no es integradora de conceptos, establece estos últimos para que pueda ser captado por la materia integradora del nivel y determina fundamentos a ser tenidos en cuenta en materias futuras.

Por lo expuesto se hace necesario el trabajo mancomunado con el personal docente de las materias que forman la integración (vertical y horizontal). Para ello se deberán realizar reuniones con los docentes de las asignaturas, a fin de establecer una continuidad en los conocimientos.

6. Metodología de enseñanza

La estrategia metodológica empleada es la interacción docente/estudiante con la finalidad de que los estudiantes adquieran los conceptos de la disciplina. – Estrategia centrada en el estudiante con la finalidad de incentivar en ellos el desarrollo de habilidades y la construcción de sus conocimientos.

Las metodologías empleadas están exclusivamente orientadas a la participación activa - de modo individual y colectivo- de los estudiantes a fin de lograr que manifiesten los resultados del aprendizaje esperados.

Así, la evaluación permanente, el análisis ad hoc de conceptos surgidos de las dudas de clase, la revisión de soluciones tecnológicas bajo la mirada de los nuevos materiales, etc. son todas actividades que se posicionan en torno a la participación dinámica del estudiante para reflexionar e inferir certeramente en función de la información técnica disponible y de los conceptos teóricos generales sobre estructura y propiedades de los materiales.

El alumno construye su propio esquema conceptual a partir de los aportes de la cátedra, pero también considerando los aportes del resto de los estudiantes mediante un esquema de aula invertida (presencial/semipresencial de aportes múltiples) que permite integrar diferentes puntos de vista sobre un mismo tema; los ajustes finales son efectuados por los docentes de la cátedra en las clases presenciales.

Si bien el campus virtual (Moodle) dispone de un conjunto de herramientas favorables para el intercambio académico alumno-alumno y alumno-docente, la experiencia reciente impone las redes sociales como herramientas sobresalientes por su versatilidad para la discusión inmediata y simple de dudas y aspectos particulares de un tema.

Los docentes de la cátedra se encuentran disponibles en dichas redes y responden en función de la demanda de los estudiantes. Por otro lado, este tipo de medios digitales permiten al propio docente informarse sobre la evolución del aprendizaje y sobre los puntos de mayor dificultad e interés; esto reorienta la temática a profundizar en las clases presenciales.

Resultado de Aprendizaje 1: <i>Identificar la Estructura cristalina de los materiales metálicos a partir de los elementos constitutivos para comprender su respuesta solicitudes de aplicación</i>			
Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
Unidad N°: 1, 2 y 3.	<ul style="list-style-type: none"> • Aula invertida: Aula invertida: entrega de material para trabajar de manera autónoma fuera del horario de clase. • Recapitulación de lo trabajado previamente para aplicarlo durante el horario de clase • Realización de actividades en el aula diseñadas especialmente para cada unidad temática, en grupos 	<p>Recapitulación de lo visto, asignando un tiempo para posibles consultas.</p> <p>Aplicación de lo visto de manera autónoma a través de diferentes actividades de clase para cada unidad temática</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura de los apuntes y bibliografía asociada. - Visualización del material audiovisual correspondiente al tema (videoclase y/o video de la web). - Análisis a través de una guía de lectura. - Toma de notas, elaboración de síntesis, resúmenes, gráficos, diagramas, tablas comparativas, etc., que servirán de apoyo durante los exámenes escritos. <p>Consultas a través de un foro en el Aula Virtual.</p>

	pequeños, aplicando lo visto previamente. <ul style="list-style-type: none"> • Puesta en común de lo trabajado Toma de apuntes (en todo momento) que servirán como material de apoyo		
--	---	--	--

Resultado de Aprendizaje 2: *Analizar los Diagrama de fase de los materiales metálicos, a fin de poder evaluar los cambios producidos en función de la temperatura y la composición química.*

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
Unidad N°: 4, 5 y 6.	<ul style="list-style-type: none"> • Aula invertida: Aula invertida: entrega de material para trabajar de manera autónoma fuera del horario de clase. • Recapitulación de lo trabajado previamente para aplicarlo durante el horario de clase • Realización de actividades en el aula diseñadas especialmente para cada unidad temática, en grupos pequeños, aplicando lo visto previamente. • Puesta en común de lo trabajado Toma de apuntes (en todo momento) que servirán como material de apoyo.	Intercambio con docente y estudiantes. Respuestas a preguntas. Autoevaluación de los alumnos a través de un cuestionario integrador en el aula virtual; para los alumnos funciona como un disparador para realizar consultas	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura de los apuntes y bibliografía asociada. - Visualización del material audiovisual correspondiente al tema (videoclase y/o video de la web). - Análisis a través de una guía de lectura. - Toma de notas, elaboración de síntesis, resúmenes, gráficos, diagramas, tablas comparativas, etc., que servirán de apoyo durante los exámenes escritos. Consultas a través de un foro en el Aula Virtual.

Resultado de Aprendizaje 3: *Comprender las Propiedades de los materiales metálicos en función de sus constituyentes a fin de poder evaluar sus usos.*

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
Unidad N°: 7 y 8.	<ul style="list-style-type: none"> • Aula invertida: Aula invertida: entrega de material para trabajar de manera autónoma fuera del horario de clase. • Recapitulación de lo trabajado previamente para aplicarlo durante el horario de clase • Realización de actividades en el aula diseñadas especialmente para cada unidad temática, en grupos pequeños, aplicando lo visto previamente. • Puesta en común de lo trabajado <p>Toma de apuntes (en todo momento) que servirán como material de apoyo.</p>	<p>Intercambio con docente y estudiantes. Respuestas a preguntas. Autoevaluación de los alumnos a través de un cuestionario integrador en el aula virtual; para los alumnos funciona como un disparador para realizar consultas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura de los apuntes y bibliografía asociada. - Visualización del material audiovisual correspondiente al tema (videoclase y/o video de la web). - Análisis a través de una guía de lectura. - Toma de notas, elaboración de síntesis, resúmenes, gráficos, diagramas, tablas comparativas, etc., que servirán de apoyo durante los exámenes escritos. <p>Consultas a través de un foro en el Aula Virtual.</p>

Resultado de Aprendizaje 4: *Analiza los distintos materiales metálicos para determinar las características que los hacen aplicables en distintas situaciones industriales conociendo las condiciones de borde.*

Unidad temática	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas y carga horaria	
		En clase	Fuera clase
Unidad N°: 9, 10, 11 y 12.	<ul style="list-style-type: none"> • Aula invertida: Aula invertida: entrega de material para trabajar de manera autónoma fuera del horario de clase. 	<p>Análisis de tema. Intercambio con docente y estudiantes. Respuestas a preguntas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lectura de los apuntes y bibliografía asociada. - Visualización del material audiovisual correspondiente al tema (videoclase y/o video de la web).

	<ul style="list-style-type: none"> • Recapitulación de lo trabajado previamente para aplicarlo durante el horario de clase • Realización de actividades en el aula diseñadas especialmente para cada unidad temática, en grupos pequeños, aplicando lo visto previamente. • Puesta en común de lo trabajado <p>Toma de apuntes (en todo momento) que servirán como material de apoyo.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Análisis a través de una guía de lectura. - Toma de notas, elaboración de síntesis, resúmenes, gráficos, diagramas, tablas comparativas, etc., que servirán de apoyo durante los exámenes escritos. <p>Consultas a través de un foro en el Aula Virtual.</p>

7. Recomendaciones para el estudio

En la primera clase, el estudiante recibe un conjunto de recomendaciones y los docentes efectúan una breve explicación de cada una.

RECOMENDACIONES

– Emplee la Guía de Estudio como principal referencia bibliográfica y metodológica.

– Forme equipos de estudio = Evite estudiar solo.

– Discuta y reflexione en equipo sobre los temas de la asignatura.

– Oriéntese a la comprensión integral de cada tema. No sirve memorizar textos que no comprende.

– Asegúrese que comprende cada uno de los términos que lee.

Evite asumir que entiende aquello que no puede explicar conceptualmente. Respóndase individual y colectivamente la pregunta: ¿Qué significa lo que estoy leyendo? – Encuentre la conexión de cada tema con la realidad. No sirve “saber cosas” que “no puede ubicar” en ninguna realidad. – Asista a clase con la bibliografía leída (textos escritos) y vista (videos) completamente.

Recuerde que las clases NO son de tipo magistral, es decir, orientadas a la discusión de temas y evacuación de dudas más que al relato monótono del docente sobre temas que Usted puede revisar por sí mismo.

– Considere a los docentes de la cátedra como su principal fuente de evacuación de dudas.

– Considere que la evaluación es permanente a fin de que Usted demuestre que domina los temas y las particularidades de cada tema.

– Tenga en cuenta que las evaluaciones se superan exitosamente con conocimiento. Los “golpes de suerte” no son un método adecuado para el futuro profesional de la Ingeniería Mecánica.

– Estudie para aprender. Estudie para saber. Evite “estudiar para olvidar”; Usted será evaluado durante todo el año (en cada clase) sobre todos los temas vistos hasta el momento. No sirve adoptar como práctica habitual la usual respuesta: “eso es de la unidad anterior” ó “eso es del cuatrimestre pasado”.

– Su éxito está asegurado si se ocupa de estudiar para aprender. No sirve “pre”- ocuparse; sirve... ¡ocuparse!

8. Metodología y estrategias de evaluación

El modelo de enseñanza basado en competencias implica que las y los docentes apliquen metodologías e instrumentos de evaluación que permitan conocer el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura. La evaluación se llevará a cabo mediante dos herramientas principales, una de carácter permanente (tipo continuo) y otra de carácter puntual (tipo hito):

1. Preguntas evaluativas permanentes en modo presencial y virtual
2. Discusión integral del resultado de los trabajos prácticos.

La autoevaluación y la evaluación por pares constituyen evaluaciones formadoras que estarán a cargo de los propios estudiantes y serán ambas actividades esenciales para comprender los temas durante su estudio individual y colectivo. En la sección Recomendaciones se explicita enfáticamente esta situación.

Las Preguntas Evaluativas Permanentes tendrán un carácter preferentemente de evaluación formativa, en tanto que la Discusión Integral de Resultado será de carácter sumativo y estará orientada a evaluar el resultado final en relación con el logro de los Resultados de Aprendizaje.

La cátedra adopta el “**régimen de promoción directa**” definido por la Ordenanza N° 1549 Reglamento de Estudios de carreras de grado.

Para alcanzar la aprobación directa de la materia, el alumno debe **Aprobar las instancias de evaluación, que serán orales/escrita y en forma continua, los desaciertos se recuperan en una instancia siguiente. Al finalizar el año se tomará un coloquio final a aquellos alumnos que tengan aprobadas las evaluaciones orales/escritas y las autoevaluaciones.**

Resultado de Aprendizaje 1: *Identificar la Estructura cristalina de los materiales metálicos a partir de los elementos constitutivos para comprender su respuesta solicitudes de aplicación*

Unidad Temática	Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación (Diagn./Form./Sumativa) (Auto/co/Heteroevaluación)
Unidad N°: 1, 2 y 3	Responde a una gran variedad de preguntas tipo para ponerse a prueba evidenciando el nivel de dominio del tema.	- Responder a cuestionarios de integración en los que los estudiantes no sólo tienen que contestar las preguntas, sino también explicitar el grado de certeza que tienen de esa respuesta.	Cuestionarios con puntuación basada en certeza (Certainty-based marking) en el aula virtual. - Examen escrito de respuestas abiertas.	- Autoevaluación individual diagnóstica y formativa para las y los estudiantes. - Heteroevaluación diagnóstica del grupo completo para ayudar a diseñar, reformular y/o diversificar actividades formativas para que respondan a las necesidades de aprendizaje individuales.

		- Visualizar la revisión automática luego de cerrar el cuestionario Formular consultas de manera oral		
--	--	--	--	--

Resultado de Aprendizaje2: Analizar los Diagrama de fase de los materiales metálicos, a fin de poder evaluar los cambios producidos en función de la temperatura y la composición química.

Unidad Temática	Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación (Diagn./Form./Sumativa) (Auto/co/Heteroevaluación)
Unidad N°: 4, 5 y 6	- Debate en pequeños grupos planteando su punto de vista. - Participa de una puesta en común expresando la opinión y expectativas consensuadas. - Investiga los ensayos a realizar a un determinado material a partir del análisis de la Normativa correspondiente	- Actividad grupal de debate y puesta en común. -Resolución de ejercicios prácticos, (individual) .	-Observación Foro de Preguntas y Respuestas en el Aula Virtual - Cuestionario estructurado de respuesta numérica en el Aula Virtual - Lista de cotejo	-Autoevaluación individual del estudiante -Heteroevaluación diagnóstica del docente para verificar el grado de dominio o comprensión del tema en general y el avance de las y los estudiantes en los tiempos estipulados.

Resultado de Aprendizaje 3: *Comprender las Propiedades de los materiales metálicos en función de sus constituyentes a fin de poder evaluar sus usos.*

Unidad Temática	Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación (Diagn./Form./Sumativa) (Auto/co/Heteroevaluación)
Unidad N°: 7 y 8.	<ul style="list-style-type: none"> - Debate en pequeños grupos planteando su punto de vista. - Participa de una puesta en común expresando la opinión y expectativas consensuadas. - Investiga los ensayos a realizar a un determinado material a partir del análisis de la Normativa correspondiente 	Actividad Grupal de debate y puesta en común.	Observación Foros de Preguntas y respuestas en el AV. Lista de cotejos. Cuestionarios individuales de resolución través del AV.	Autoevaluación individual del estudiante -Heteroevaluación diagnóstica del docente para verificar el grado de dominio o comprensión del tema en general y el avance de las y los estudiantes en los tiempos estipulados.

Resultado de Aprendizaje 4: Analiza los distintos materiales metálicos para determinar las características que lo hacen aplicable en distintas situaciones industriales conociendo las condiciones de borde.

Unidad Temática	Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación (Diagn./Form./Sumativa) (Auto/co/Heteroevaluación)
Unidad N°: 9, 10, 11 y 12.	<ul style="list-style-type: none"> - Debate en pequeños grupos planteando su punto de vista. - Participa de una puesta en común expresando la opinión y expectativas consensuadas. - Investiga los ensayos a realizar a un determinado material a partir del análisis de la Normativa correspondiente 	Actividad Grupal de debate y puesta en común.	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionarios con puntuación basada en certeza (Certainty-based marking) en el aula virtual. - Examen escrito de respuestas abiertas. 	<ul style="list-style-type: none"> Autoevaluación individual del estudiante -Heteroevaluación diagnóstica del docente para verificar el grado de dominio o comprensión del tema en general y el avance de las y los estudiantes en los tiempos estipulados.

9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes

Profesor: Mg. Ing. Gabriel González, responsable de la planificación teórica y práctica.
 Ayudante de trabajos prácticos: Ing. Fernando Vazquez, responsable de la planificación y corrección de las actividades prácticas.

Clase	Docente	Descripción del Tema	Horas Clase Teórica	Horas Clase Práctica
			Marcar según corresponda	
Clase 1	Gonzalez - Vazquez	Presentación del personal docente. Conocimiento del régimen de cursado y aprobación de la materia. Conocimiento del programa analítico de la materia y sus objetivos. Evaluación Diagnóstica.	X 2:00	2:00
Clase 2	Gonzalez - Vazquez	Unidad 1: Introducción a los materiales. Diferencia entre Ciencia y Tecnología de los materiales.	X 2.00	2:00
Clase 3	Gonzalez - Vazquez	Tipos y evolución de los materiales con el tiempo. Aplicaciones generales	X 2.00	2.00
Clase 4	Gonzalez - Vazquez	Unidad 2: Estructura atómica. Tipos de enlaces.	X 2.00	X 2.00
Clase 5	Gonzalez - Vazquez	Fuerzas y energías de enlace. Propiedades.	X 2.00	X 2.00
Clase 6	Gonzalez - Vazquez	Unidad 3: Estructuras y geometrías cristalinas. Estados de la materia. Sistemas cristalinos. Redes de Bravais. Direcciones y planos cristalográficos.	X 2.00	X 2.00
Clase 7	Gonzalez - Vazquez	Redes cristalinas fundamentales. Densidad lineal, planar y volumétrica. Direcciones y planos compactos. Índices de coordinación y factores de empaquetamiento atómico.	X 2.00	X 2.00
Clase 8	Gonzalez - Vazquez	Unidad 4: Solidificación de cristales. Solidificación en equilibrio. Diagrama de fases.	X 2.00	2.00

Clase 9	Gonzalez - Vazquez	Solidificación homogénea y heterogénea. Alotropía. El tamaño de grano y las propiedades mecánicas.	X 2.00	2.00
Clase 10	Gonzalez - Vazquez	Medición del tamaño de grano y preparación de muestras metalográficas. Solidificación fuera de equilibrio. Solidificación	2.00	X 2.00
Clase 11	Gonzalez - Vazquez	Unidad 5: . Difusión. Tipos de difusión.	X 2.00	X 2.00
Clase 12	Gonzalez - Vazquez	Defectos cristalinos. - Defectos puntuales: Vacantes. Intersticios e impurezas	X 2.00	2.00
Clase 13	Gonzalez - Vazquez	LABORATORIO METALOGRAFIA	2.00	X 2.00
Clase 14	Gonzalez - Vazquez	Defectos Lineales: Dislocaciones. Tipos. Campos de tensión y energía elástica. Movimiento de dislocaciones. Comportamiento ante obstáculos.	X 2.00	X 2.00
Clase 15	Gonzalez - Vazquez	Eutéticos y Peritéticos. Tipos de Aleaciones, aplicación y Selección	X 2.00	X 2.00
Clase 16	Gonzalez - Vazquez	Unidad 6: Aleaciones metálicas y diagramas de fases.	X 2.00	2.00
Clase 17	Gonzalez - Vazquez	Fases intermedias o compuestos	X 2.00	2.00
Clase 18	Gonzalez - Vazquez	Constituyentes de las aleaciones. Soluciones sólidas	X 2.00	X 2.00
Clase 19	Gonzalez - Vazquez	Construcción. Tipos. Regla de la palanca.	2.00	X 2.00
Clase 20	Gonzalez - Vazquez	Tipos de Diagramas de fases	X 2.00	2.00

Clase 21	Gonzalez - Vazquez	Eutéticos y Peritéticos. Tipos de Aleaciones, aplicación y Selección	X 2.00	X 2.00
Clase 22	Gonzalez - Vazquez	Unidad 7: Nociones de ensayos de materiales. Clasificación de ensayos	X 2.00	X 2.00
Clase 23	Gonzalez - Vazquez	Ensayos Dureza.	X 2.00	X 2.00
Clase 24	Gonzalez - Vazquez	Ensayo de tracción. Diagrama esfuerzo-deformación.	X 2.00	X 2.00
Clase 25	Gonzalez - Vazquez	Roturas dúctil y frágil.	2.00	X 2.00
Clase 26	Gonzalez - Vazquez	Ensayo de Impacto. Resiliencia. Tenacidad.	X 2.00	X 2.00
Clase 27	Gonzalez - Vazquez	Laboratorios de ensayos de tracción	2.00	X 2.00
Clase 28	Gonzalez - Vazquez	Laboratorios de ensayos de dureza	2.00	X 2.00
Clase 29	Gonzalez - Vazquez	Fluencia lenta (creep).	X 2.00	2.00
Clase 30	Gonzalez - Vazquez	Fluencia lenta (creep). Ejemplos de aplicación	X 2.00	X 2.00
Clase 31	Gonzalez - Vazquez	Evaluación oral grupal	2.00	X 2.00
Clase 32	Gonzalez - Vazquez	Evaluación oral grupal. RECESO INVERNAL	2.00	X 2.00
Clase 33	Gonzalez - Vazquez	Unidad 8: Aceros. Diagrama Hierro-Carbono. Constituyentes alotrópicos del hierro puro. Diagrama Fe-Fe ₃ C. Constituyentes de aceros comunes al C.	X 2.00	X 2.00

Clase 34	Gonzalez - Vazquez	Propiedades. Estudio de enfriamientos en equilibrio	X 2.00	2.00
Clase 35	Gonzalez - Vazquez	Transformación isotérmica de la austenita. Curvas TTT.	X 2.00	X 2.00
Clase 36	Gonzalez - Vazquez	Transformación martensítica.	X 2.00	2.00
Clase 37	Gonzalez - Vazquez	Influencia de los elementos de aleación en el diagrama Fe-Fe ₃ C y en las curvas TTT.	X 2.00	X 2.00
Clase 38	Gonzalez - Vazquez	Diagramas CCT o de enfriamiento continuo. Introducción a los tratamientos térmicos comunes	X 2.00	X 2.00
Clase 39	Gonzalez - Vazquez	Unidad 9: Tratamientos térmicos. Normalizado. Recocido: distintos tipos.	X 2.00	2.00
Clase 40	Gonzalez - Vazquez	Temple: distintos tipos, factores del temple	X 2.00	X
Clase 41	Gonzalez - Vazquez	Templabilidad: concepto. Ensayo Jominy	X 2.00	X 2.00
Clase 42	Gonzalez - Vazquez	Austenita retenida. Revenido. Metalografía. Otros tratamientos térmicos	X 2.00	X 2.00
Clase 43	Gonzalez - Vazquez	LABORATORIO TRATAMIENTOS TERMICOS	2.00	X 2.00
Clase 44	Gonzalez - Vazquez	Unidad 10: Endurecimiento del acero: Endurecimiento por trabajo en frío. Endurecimiento por afino de grano. Endurecimiento por solución sólida.	X 2.00	X 2.00
Clase 45	Gonzalez - Vazquez	Endurecimiento por temple martensítico.	X 2.00	X 2.00
Clase 46	Gonzalez - Vazquez	Endurecimiento por hipertemple y maduración o envejecimiento.	X 2.00	X 2.00

Clase 47	Gonzalez - Vazquez	Recuperación, recristalización y crecimiento de grano. Recocidos de homogenización y de regeneración total	X 2.00	X 2.00
Clase 48	Gonzalez - Vazquez	Unidad 11: Clasificación de materiales ferrosos.	X 2.00	2.00
Clase 49	Gonzalez - Vazquez	Denominaciones según Normas. Aceros y fundiciones: Tipos, usos y selección	X 2.00	X 2.00
Clase 50	Gonzalez - Vazquez	Aplicación Normas	2.00	X 2.00
Clase 51	Gonzalez - Vazquez	Unidad 12: Obtención del acero. Alto Horno.	X 2.00	2.00
Clase 52	Gonzalez - Vazquez	Convertidores. Colada continua.	X 2.00	2.00
Clase 53	Gonzalez - Vazquez	Reducción directa. Hornos eléctricos	X 2.00	X 2.00
Clase 54	Gonzalez - Vazquez	Unidad 13: Materiales no ferrosos. Aluminio. Cobre. Cinc.	X 2.00	X 2.00
Clase 55	Gonzalez - Vazquez	Plomo. Estaño. Magnesio. Titanio Aleaciones. Obtención. Tipos, usos y selección.	2.00	2.00

Clase 56	Gonzalez Vazquez	- Unidad 14: Introducción a los Procesos de Manufactura con los que se trabajan los metales.	X 2.00	X 2.00	
Clase 57	Gonzalez Vazquez	- Unidad 15: Criterios de selección de Aleaciones. Aleaciones resistentes a altas temperaturas. Aceros de baja aleación.	X 2.00	X 2.00	
Clase 58	Gonzalez Vazquez	- Aceros Inoxidables y Superaleaciones	X 2.00	X 2.00	
Clase 59	Gonzalez Vazquez	- Aceros Inoxidables y Superaleaciones. Análisis de tablas de propiedades.	X 2.00	X 2.00	
Clase 60	Gonzalez Vazquez	- Aplicación de aceros Inoxidables.	X 2.00	X 2.00	
Clase 61	Gonzalez Vazquez	- Exposición de los alumnos. Oral. Grupal.	X 2.00	X 2.00	
Clase 62	Gonzalez Vazquez	- Exposición de alumnos. Oral. Grupal.	X 2.00	X 2.00	

10. Recursos necesarios

- Los recursos necesarios para el desarrollo de la materia son:
Aula para actividades presenciales.
Aula virtual para actividades híbridas y remotas.

Disposición de plataforma, conectividad y equipamiento para dictar las clases en forma presencial y remota.

11. Función Docencia

11.1 Reuniones de asignatura y área

Se realizará reuniones con el Ayudante de cátedra en forma semanal.

11.2 Orientación de las y los estudiantes

Luego de los temas Diagrama Hierro – Carbono y Propiedades Mecánicas se los cita a los/as estudiantes al Laboratorio de Mecánica para realizar distintas experiencias prácticas.

11.3. Atención de las y los estudiantes

Todo tipo de comunicación se realiza a través del mail personal del Profesor y del Ayudante. En el Aula Virtual en cada Unidad se tiene un Foro de comentarios. En el caso que el alumno necesite de consultas, estas se realizan en el Laboratorio de Mecánica con día y hora a convenir.

12. Proyecto de Investigación en el que participa (si corresponde).

Nombre del Proyecto: Creep y creep fatiga en aleaciones metálicas termorresistentes.

Grupo de Investigación: GEMAT

Director: Lilian Moro

Tipo de proyecto: Tecnológico

Fecha de Inicio: 01/01/2023 **Fecha de Finalización:** 01/01/2026

12. 1 Impacto del proyecto de investigación en la cátedra.

Las actividades que se desarrollan en el Grupo de investigación impactan positivamente en la cátedra. Se realizan aportes de a los alumnos comentando los trabajos que se realizan en el Grupo, se los estimula a que participen en el área de investigación. Los aportes que se realizan están relacionados al tema Termofluencia y su relación con la estructura y propiedades del material.

13. Información Complementaria función Investigación y Extensión (si corresponde)

13.1. Lineamientos de Investigación de la cátedra

Se promueve acciones de incentivo a los estudiantes comentando los procesos de investigación, ensayos de materiales y difundiendo las actividades de investigación de los integrantes del Grupo y del proyectos del GEMAT.

13.2. Lineamientos de Extensión de la cátedra

Se promueve acciones de incentivo con estudiantes para que se involucren en el Grupo o en trabajos de investigación que luego serán publicados en Congresos.

13.3. Actividades en las que pueden participar las/os estudiantes

Los y las estudiantes pueden participar activamente en tareas de investigación y de extensión que desarrollan el Profesor de la cátedra o el Ayudante.

14. Contribución de la asignatura a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS - opcional)