



Universidad Nacional de Río Cuarto

Facultad de Ingeniería

"LAS MALVINAS
SON ARGENTINAS"

PROGRAMA ANALÍTICO

FACULTAD: INGENIERÍA.

DEPARTAMENTO: MECÁNICA

CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA

PLAN DE ESTUDIO: 2005

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

ORIENTACIÓN: No posee

ASIGNATURA: METALURGIA GENERAL Y DE TRANSFORMACIÓN

CÓDIGO: 0332

DOCENTE RESPONSABLE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Nelson G. Cotella	Magister en Ciencias de Materiales Tecnológicos	Profesor Titular	Exclusiva

EQUIPO DOCENTE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Nelson G. Cotella	Magister en Ciencias de Materiales Tecnológicos	Profesor Titular	Exclusiva
Martin Kunusch Micone	Ingeniero Mecánico	Jefe de Trabajos Prácticos	Simple
Leandro Giorgetti	Ingeniero Mecánico	Ayudante de Primera	Exclusiva

AÑO ACADÉMICO: 2022

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2DO. CUATRIMESTRE DE 4TO. AÑO

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
0325	-



ASIGNACIÓN DE HORAS:

Horas Totales		(105 h.)
Semanales		(7 h.)
Teóricas		(52 h.)
Prácticas	Resolución de problemas	(25 h.)
	Laboratorio	(20 h.)
	Proyecto	(... h.)
	Trabajo de campo	(8 h.)
Teórico-Prácticas		(... h.)

FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:

Metalurgia General y de Transformación aborda los procesos de producción de minerales, su transformación en metales y la manufactura de piezas por distintos procesos conocidos como sin arranque de viruta.

Esta asignatura pertenece al segmento de las tecnologías aplicadas de la carrera de Ingeniería Mecánica. Se trata de una asignatura de carácter fuertemente formativo para los estudiantes, sin descuidar la comprensión y conocimiento del estado del arte en las distintas áreas del conocimiento.

Se articula con Estudio y Ensayos de Materiales, materia perteneciente al tercer año de la carrera, la que proporciona los conocimientos previos necesarios para tratar los temas específicos de la asignatura. Se complementa perfectamente con la asignatura de dictado simultáneo Tecnología Mecánica a fin de lograr el objetivo de integrar el proceso de fabricación de piezas mecánicas.

La importancia de esta Materia en el contexto de la Ingeniería Mecánica, parte de destacar que esta rama es el pilar fundamental de todas las ingenierías especializadas. Esto se debe a que su función principal es realizar la fabricación de elementos componentes, instalaciones y maquinarias que utilizarán todas y cada una de las otras especialidades de la ingeniería para el montaje de sus dispositivos, plantas fabriles o de conversión de la energía. Por ejemplo, la Ingeniería Mecánica provee desde metales base, procesos de fabricación hasta conductores y aisladores para ingenieros electricistas, tuberías, válvulas y bombas de fluido para ingenieros químicos, entre centenares de ejemplos posibles.

El Ingeniero Mecánico es quien diseña piezas mecánicas, formula y selecciona el material a utilizar, desarrolla el proceso de fabricación, fabrica dicha pieza componente, realiza los ensayos pertinentes de calidad, ensambla el ingenio mecánico y lo pone en servicio, encargándose de su mantenimiento en perfectas condiciones de operación a lo largo de la vida útil del elemento, máquina o instalación construida.

En lo que concierne al futuro Ejercicio Profesional del egresado, los conocimientos adquiridos a través de esta cátedra le permiten:

- I. Establecer una relación entre las propiedades físicas de los materiales, sus costos y los procesos de obtención involucrados y su impacto medioambiental.
- II. Realizar una selección de los materiales en función de su uso.
- III. Aplicar criterios para evaluar las distintas características de los materiales metálicos, de acuerdo con los métodos de fabricación y los procesos de transformación sin arranque de viruta; todas ellas situaciones habituales en la labor de un Ingeniero Mecánico.



IV. Selección del método de fabricación más adecuado para la pieza en cuestión, desde el punto de vista funcional y de costos.

La solución a estas situaciones se ve apoyada por los contenidos tratados en la asignatura, los que han sido seleccionados en función de su significatividad para el estudiante.

OBJETIVOS PROPUESTOS:

Son objetivos de la asignatura que el alumno conozca, comprenda, analice, evalúe y aplique con detenimiento los conocimientos en lo referente a:

- a) Procesos y reacciones químicas principales de oxidación y reducción que permiten liberar las moléculas metálicas de sus combinaciones (compuestos minerales), para luego obtener un metal puro o aleado.
- b) Medios por los que dichas aleaciones pueden ser transformadas a fin de adecuar sus propiedades a los requerimientos de uso.
- c) Procesos de obtención de los materiales metálicos y sus aleaciones, más usualmente empleados en la industria local y nacional.
- d) Obtención de piezas por procesos sin arranque de viruta: Características y propiedades de los procesos y de las piezas obtenidas, Estudio de los procesos de pulvimetalurgia, colada, operaciones de conformado por deformación volumétrica y operaciones de conformado en láminas metálicas.
- e) En los procesos sin arranque de viruta se analizan las características mecánicas asociadas, factibilidad de obtención, reducción de costos a través de los mismos, como así también máquinas y equipos utilizados para llevar a cabo dichos procesos.
- f) Las distintas características que se pueden obtener en materiales metálicos teniendo en cuenta los métodos de fabricación y los procesos de obtención, pudiendo discernir y determinar la conveniencia de poder obtener una pieza por un determinado proceso.
- g) La efectividad de los procesos de manufactura en función del tiempo, de la economía y de la optimización.

COMPETENCIAS:

• **Competencias genéricas:**

Competencias genéricas de egreso (CONFEDI, 2006)

1. a.2. Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema.
1. a.4. Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.
1. b.1. Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.
1. b.2. Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.
1. c.1. Ser capaz de realizar el diseño de la solución tecnológica, incluyendo el modelado.
1. c.4. Ser capaz de optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación.
1. c.5. Ser capaz de elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones.
2. a.2. Ser capaz de seleccionar las tecnologías apropiadas.
2. a.3. Ser capaz de generar alternativas de solución.
2. a.5. Ser capaz de documentar y comunicar de manera efectiva las soluciones seleccionadas.
2. b.1. Ser capaz de definir los alcances de un proyecto.



2. b.2. Ser capaz de especificar las características técnicas del objeto del proyecto, de acuerdo a las normas correspondientes.
2. b.3. Ser capaz de seleccionar, especificar y usar los enfoques, técnicas, herramientas y procesos de diseño adecuados al proyecto, sus metas, requerimientos y restricciones.
2. b.5. Ser capaz de evaluar y optimizar el diseño.
2. b.9. Ser capaz de documentar el proyecto y comunicarlo de manera efectiva.
4. a.1. Ser capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.
5. b.1. Ser capaz de identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.
5. b.2. Ser capaz de realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.
5. b.3. Ser capaz de identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.
5. b.5. Ser capaz de encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.
5. c.2. Ser capaz de pensar en forma crítica (pensar por cuenta propia, analizando y evaluando la consistencia de las propias ideas, de lo que se lee, de lo que se escucha, de lo que se observa).
6. a.1. Ser capaz de asumir como propios los objetivos del grupo y actuar para alcanzarlos.
6. a.2. Ser capaz de proponer y/o desarrollar metodologías de trabajo acordes a los objetivos a alcanzar.
6. b.2. Ser capaz de expresarse con claridad y de socializar las ideas dentro de un equipo de trabajo.
8. c.1. Ser capaz de reconocer que la optimización de la selección de alternativas para los proyectos, acciones y decisiones, implica la ponderación de impactos de diverso tipo, cuyos respectivos efectos pueden ser contradictorios entre sí.
9. a.1. Ser capaz de asumir que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.
9. a.3. Ser capaz de desarrollar el hábito de la actualización permanente.
9. b.6. Ser capaz de hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.
10. a.3. Ser capaz de plasmar la visión en un proyecto.

• **Competencias específicas:**

- 1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de 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.
- 1.2. Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución.
- 2.1. Planificar, dirigir y ejecutar proyectos de ingeniería mecánica.

EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS:

CONTENIDOS DE LAS CLASES TEÓRICAS

- EJE TEMÁTICO N° 1. Tema: OBTENCIÓN DEL HIERRO
 - . Metalurgia extractiva
 - . Beneficio del mineral
 - . Extracción del metal



- . Proceso del Alto Horno
- . Proceso de Reducción Directa
- EJE TEMATICO N° 2. Tema: FABRICACIÓN DEL ACERO
 - . Procedimientos de fabricación del acero
 - . Convertidores y Hornos.
 - . Colada continua.
- EJE TEMATICO N°3. Tema: FUNDICIONES
 - . Diagrama de equilibrio
 - . Fundición blanca
 - . Fundición maleable
 - . Fundición gris
 - . Fundición nodular
 - . Fundiciones aleadas.
- EJE TEMATICO N° 4. Tema: OBTENCIÓN DEL ALUMINIO
 - . Metalurgia extractiva
 - . Beneficio del mineral
 - . Extracción del metal
 - . Obtención de la alúmina por el procedimiento Bayer.
 - . Obtención del aluminio técnico por electrólisis de la alúmina.
- EJE TEMATICO N° 5. Tema: OBTENCIÓN DEL COBRE
 - . Metalurgia extractiva
 - . Beneficio del mineral
 - . Extracción del metal
 - . Afino del cobre bruto
- EJE TEMATICO N° 6. Tema: METALURGIA DE POLVOS
 - . Introducción
 - . Proceso de fabricación
 - . Preparación de los polvos metálicos
 - . Operaciones
 - . Aplicaciones de la Metalurgia de polvos.
- EJE TEMATICO N° 7. Tema: METALURGIA DE LA DEFORMACIÓN
 - . Introducción
 - . Teoría del Conformado de Metales – Endurecimiento por Deformación
 - . Clasificación de los procesos de conformado por deformación
 - . Temperaturas de conformado: Temperatura de Recristalización, Clasificación de las Operaciones de conformado

FORMAS METODOLÓGICAS:

El desarrollo de la asignatura de basa en clases teórico prácticas, en las cuales se prioriza la relación docente-grupo de alumnos. Los docentes y alumnos trabajan en torno a los contenidos de la asignatura, donde el docente presenta los temas a través de la exposición de la teoría con la participación y aporte de los alumnos, a quienes se solicita que dispongan del material de clases previamente leído que se ha puesto a su disposición mediante plataformas digitales. Es de destacar que el docente también transmite *saberes no académicos* provenientes de su ejercicio profesional.



La lectura previa por parte de los alumnos de los temas tratados en clase favorecerá la formulación de interrogantes, hipótesis, dudas, planteamientos de situaciones y problemas en el momento de la clase.

La relación teoría-práctica se posibilitará a partir de la efectiva complementación entre los teóricos y los prácticos, donde el conocimiento que el alumno posea sobre el tema, será la condición necesaria y suficiente para que pueda realizar los trabajos prácticos, pero éste será la instancia que corrobora y amplía la teoría, incorporando el aspecto tecnológico y otorgando además la oportunidad de desarrollar procesos y operaciones intelectuales como el análisis, la comparación, el establecer relaciones, la generalización, la inferencia, la observación, la elaboración de conclusiones y la comunicación escrita mediante la presentación de informes sobre cada una de las experiencias llevadas a cabo.

De lo anteriormente expuesto surge que se trata de una asignatura que prepara al alumno para su inmediata inserción en el medio laboral, ya sea ejerciendo la profesión de manera independiente o incorporándose como ingeniero en una Empresa.

Se relacionará en la tarea docente, el avance científico y tecnológico referido a los contenidos de la asignatura, con una metodología de enseñanza que posibilite la apropiación por parte de los alumnos de los conocimientos impartidos, para lo cual se tendrá en cuenta los siguientes ítems:

- La relación docente-grupo de alumnos.
- La relación teoría-práctica.
- El papel de la información.
- La vinculación con el medio.

La metodología de trabajo se perfila a partir de la consideración de cada uno de los ítems mencionados.

- El papel de la información: es central y su objetivo es acercar al alumno a los temas objeto de estudio, a través de distintos enfoques, de la consideración de diversas realidades y situaciones problemáticas que habrá de enfrentar en el campo laboral, de los avances teóricos, productos de la investigación científica y del desarrollo tecnológico, etc. También consideramos la información proveniente de personas que se desempeñan en diversos ámbitos laborales, por lo que se realizará contacto con empresas metalúrgicas, como una forma de acceder a la realidad tecnológica e industrial imperante en el ámbito regional y de país. Para llevar a cabo lo anteriormente expuesto se complementarán las clases con visitas a distintos establecimientos fabriles, donde se lleven a cabo los procesos estudiados en el transcurso de la asignatura.
- La vinculación con el medio: a fin de efectuar una adecuación de los contenidos brindados por la bibliografía con los procesos que se desarrollan en nuestro medio, donde va a insertarse el nuevo profesional, se promueve a través del Laboratorio de Ensayos de Materiales, la realización de tareas sobre temas inherentes a la cátedra.

Proyecto integrador de la cátedra.

En este trabajo se propone a los estudiantes, por medio de la realización de una tarea integrada, la búsqueda de resultados a un problema abierto; donde el alumno tendrá acceso a todas las fuentes de información disponible para llevarlo a cabo, propondrá ensayos, realizará análisis de datos, búsquedas bibliográficas, ya sea en bibliografía tradicional, publicaciones científicas, páginas WEB o catálogos de fabricantes, para luego elaborar resultados y establecer conclusiones. Estas conclusiones se plasmarán en un documento escrito, el cual se ajustará a las normas de la documentación presentada en proyectos de ingeniería. A posteriori los trabajos se expondrán al resto de la clase por parte de sus autores. Estas actividades permiten a los alumnos buscar información de manera autónoma para resolver problemas del proyecto, lo que despierta el interés de alumno promoviendo un amplio



conocimiento del tema abordado involucrando experiencias de aprendizaje en proyectos complejos conectados a fin de desarrollar habilidades y aplicar saberes.

Los proyectos se llevarán a cabo fuera del horario de clase donde los alumnos pueden interactuar con sus compañeros de trabajo de manera sinérgica, con el fin de lograr el objetivo planteado. Esto permite a los estudiantes emprender tareas distintas a las habituales lo que genera un entusiasmo ante la posibilidad de obtener un resultado innovador y propio.

Trabajando de esta manera en el proyecto, el alumno asume tareas inherentes de su futura profesión, resolviendo problemas similares a los que va a encontrar en el ejercicio de sus tareas luego de egresado.

La integración de los grupos será de libre elección por parte de los alumnos, de manera que puedan coordinar sus horarios y lugares de trabajo a fin de optimizar los tiempos dedicados a esta actividad.

El proyecto integrador propuesto para la asignatura se basa en un problema real y concreto, en el cual los temas a abordar serán seleccionados por del grupo de estudiantes dentro de la temática tratada en la asignatura Metalurgia, pero con especial cuidado que despierte el interés personal y del grupo que lo llevará a cabo, priorizando aquellos temas que se consideren relevantes y de interés regional y de ser factible se fundamenten en la experiencia previa.

La adopción de este tipo de trabajos en la enseñanza de grado se considera de fundamental importancia ya que brinda a los alumnos herramientas para su posterior ejercicio profesional de manera autónoma, frente a la opción de la relación de dependencia laboral. Al desarrollar la iniciativa propia, la autonomía y la seguridad mediante los resultados obtenidos del proyecto, se genera confianza en el alumno al momento de encarar una tarea, contando así con estrategias adquiridas para el abordaje de problemas.

El alumno también desarrollará simultáneamente con el avance del proyecto habilidades asociadas con la planificación, la investigación, la obtención de resultados y proceso concretos, defendiendo sus propuestas técnicas ante sus pares y docentes de la cátedra.

Para dar comienzo a la tarea, desde la cátedra se brinda a los alumnos, con la debida antelación, pautas concretas en lo referido al alcance del proyecto, metas, plazos, productos y resultados a obtener. Esto con el fin de acotar el proyecto y permitir que el estudiante lo concluya en tiempo y forma, sin interferir en las actividades inherentes a las restantes asignaturas que cursa simultáneamente en el año de dictado de Metalurgia. Se coordinarán horarios de consulta de los docentes a fin de interactuar durante todo el desarrollo del proyecto sin coartar la autonomía de los alumnos, elemento que se considera importante para el buen desarrollo del aprendizaje, fomentar la autoestima y seguridad del estudiante y asegurar los resultados del proyecto. Los docentes a cargo seguirán cada una de las fases del proyecto a fin de valorar resultados parciales, colaborar en posibles desviaciones y realizar aportes a tener en cuenta por parte del grupo de alumnos.

El resultado a obtener es el diseño del proceso completo de fabricación de una pieza metálica. El resultado resultará plasmado en una memoria técnica donde consten las hipótesis de partida, la pieza seleccionada y el método de fabricación elegido, justificando todos y cada uno de los pasos. A partir de esto, se desarrollará con detalle riguroso el método de fabricación y los cálculos necesarios para llevarlo a cabo. Se entregará un dossier compuesto por planos constructivos, ajustados a normas y conclusiones con las recomendaciones para la ejecución.

La exposición por parte de los alumnos de los resultados obtenidos implica una reorganización de los contenidos de las clases teórico-prácticas habituales a fin de redistribuir las actividades para insertar estas exposiciones de manera coordinada, las cuales se estima no deberán superar los veinte minutos por grupo. Aquí se evaluará la capacidad del equipo de trabajo de entender, exponer, sintetizar y aplicar los resultados del proyecto. Los buenos productos obligan a los alumnos a demostrar en profundidad que han entendido los conceptos y principios centrales de la tarea llevada a cabo. Así mismo se prestará



especial atención que todos los integrantes hayan participado en las diversas etapas que componen el proyecto.

El docente tendrá una participación activa en estas exposiciones, pero sin invadir la autonomía de los grupos, colaborando y guiado a los estudiantes, promoviendo el debate con sus pares, aceptando las ideas propuestas por los alumnos involucrados en el proyecto. Considerando que la tarea a realizar es propuesta por los alumnos, todos y cada uno de los proyectos encarados por los grupos se convierten en un desafío. En este caso el docente colabora, participa y aprende junto con sus alumnos, pero desde una perspectiva distinta, ya que su formación y conocimientos previos le permiten guiar a los alumnos en su tarea.

Se evaluará el trabajo de los alumnos para acreditar su aprendizaje, esto se realizará teniendo en consideración la interacción con los integrantes del grupo durante la realización del proyecto, evaluando el informe presentado, desde el punto de vista de los contenidos y la exposición oral y la justificación que los mismos hagan de los criterios adoptados para la selección de procesos, equipos, normativas, materiales, disposición de residuos, consumo energético, transportes, entre otros. Mediante presentaciones públicas, frente a la clase se mostrarán resultados obtenidos con el trabajo del proyecto. Esto permite a los estudiantes demostrar lo aprendido, e interactuar con el auditorio a fin de enriquecer sus conocimientos, realizando una discusión al concluir la presentación.

La instancia de presentación ocurrirá cuando el proyecto cuente con una aprobación previa por parte del cuerpo de docentes, a fin que la presentación no sea instancia para corregir o poner de manifiesto errores, todo lo contrario, para compartir experiencias y recabar opiniones enriquecedoras.

En la presentación, se le solicitará al grupo que destaque los inconvenientes o desafíos especiales que fueron encontrando en el desarrollo y la forma que optaron para su resolución, obteniendo conclusiones inmediatamente sobre la efectividad o pertinencia de las mismas.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:

No se contemplan este tipo de actividades.

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

PLANIFICACIÓN			
Clase N°	Tema	Clase N°	Tema
1	Tecnología de la Fundición	2	Modelos
3	Metalurgia Extractiva	4	Moldes – Evaluación
5	Obtención del Arrabio Evaluación Metalurgia Extractiva	6	Arenas de moldeo
7	Reducción Directa	8	Noyos
9	Fabricación del Acero Obtención del arrabio- Reducción	10	FERIADO



11	Fabricación del Acero Evaluación	12	Defectos de fundición
13	Fundiciones	14	Evaluación
15	Fundiciones (práctico)	16	FERIADO
17	Colada en moldes permanentes	18	Conformado por deformación volumétrica
19	Metalurgia del Aluminio Evaluación Fundiciones	20	Conformado en láminas metálicas
21	Metalurgia del Aluminio	22	Coordinación Proyecto final
23	Metalurgia del Cobre Evaluación de Aluminio	24	Hornos fusorios y tratamiento de los metales líquidos
25	Metalurgia de Polvos	26	Metalurgia de la Soldadura
27	Metalurgia de la soldadura	28	Evaluación
29	EXAMEN RECUPERATORIO	30	Presentación Proyecto final

CONTENIDOS DE LAS CLASES PRÁCTICAS

1. Generalidades de la obtención de piezas por colada. Fundiciones, elementos y nomenclatura, utillajes y materias primas.
2. Arenas de moldeo y noyos; Característica físicas y técnicas, aglomerantes y mejoradores.
3. LABORATORIO: Arenas de moldeo en verde, granulometría, permeabilidad, resistencia mecánica, humedad.
4. Hornos de fusión.
5. LABORATORIO: Fundiciones de hierro, observaciones metalográficas, según norma I.R.A.M. de una fundición.
6. Defectos de las piezas fundidas, montantes, canales de colada. Diseño racional de piezas.
7. Microfusión, moldeo Shell, colada centrífuga.
8. Colada del aluminio.
9. Operaciones de Conformado en láminas metálicas: Plegado, Embutido, Corte.
10. Metalurgia de la Soldadura, Distintas zonas del metal afectado por la soldadura.



BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:

Título	Autor/es	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Manufactura, Ingeniería y Tecnología	Kalpakjian, Serope - Schmid, Steven	Pearson	2014	1
Fundamentos de manufactura moderna	De Groover, Mikell P.	Mcgraw-Hill	2007	1
Tecnología Mecánica	Xavier Salueña Berna - Amelia Nápoles	Editorial UPC	2010	1
Ciencia e Ingeniería de los Materiales	Donald R. Askeland y Wendelin J. Wright	Thomson	2016	1
Metalurgia General	Morral, F.; Gimeno, F. Molera, F	Reverté	2009	1
Metalurgia extractiva: fundamentos	Ballester, Antonio; Verdeja, L.; Sancho, J.	Síntesis Editorial	2014	1
Manual de Defectos de Fundición	George Goodrich, Arnoldo Niño	AFS	2017	1
Artículos científicos	Repositorios WWW	Varios	Varios	Acceso Digital UNRC
Resúmenes de Cátedra	-	-	2019	Digital
Introducción a la metalúrgica física	Sydney h. Avner	Mcgraw-Hill	1992	13
Introducción a la metalurgia de la soldadura	L. A. de Vedia H. G. Svoboda	AAS & AWS-202	2004	Soporte digital
Vademécum de la fundición	Adolfo Baudo	Colombatti	2004	1
Fabricación del acero	Instituto argentino de siderurgia	IAS	1990	1
Hornos para fundir metales y sus aleaciones	De la Poza Lleida, Jose María	Oikos-tau - Barcelona	1993	1
Soldadura industrial : clases y aplicaciones	Molera Sola, Pere	Marcombo Barcelona	1992	1
Casting Design and Performance	ASM International		2009	1
Metals handbook	A.S.M.	A.S.M	1992	1

HORARIO DE CLASES:

DÍA	HORARIO
lunes	13 a 16 h.
Jueves	17 a 21 h.



HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:

DÍA	HORARIO	LUGAR
Martes a Jueves	9 a 11 h.	LMTH
Martes y viernes	9 a 12 h.	DECANATO FACULTAD

LMTH: Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas.

DECANATO FACULTAD: Anunciarse por Secretaría de la Facultad de Ingeniería.

REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN:

Se dispone un sistema de promoción total para aprobar el curso, en lo que se refiere a teóricos y prácticos.

Respecto a la evaluación, los criterios a utilizar son:

- Asistencia y participación en clases teórico- prácticas, en términos del cumplimiento con el compromiso de lectura y estudio del material bibliográfico, discusión y presentación de dudas y problemas.
- Realización de aportes significativos al trabajo grupal.
- Nivel y calidad de la comunicación establecida entre docente y alumnos entre sí.
- Análisis de problemas que hayan impedido u obstaculizado el aprendizaje.

Respecto a la acreditación se ha establecido:

- La toma de exámenes parciales periódicos escritos sobre temas desarrollados y clases teóricas y prácticas.
- Examen recuperatorio-integrador escrito al finalizar el desarrollo del programa de estudios.
- La presentación y discusión de los informes por cada trabajo práctico realizado.
- La aprobación de los Trabajos Prácticos y el trabajo final integrador en el transcurso del cuatrimestre.
- El examen final.

REGIMEN PARA LA REGULARIZACION Y/O PROMOCION

1 REQUISITOS PARA CURSAR

1.1 Inscripción otorgada por la Facultad.

2 REGIMEN DE EVALUACION.

2.1 Exámenes periódicos (escritos): sobre temas desarrollados en las clases teóricas y prácticas. Calificándose con nota de 0 a 10 puntos por pregunta.

2.2 Examen recuperatorio-integrador: Será tomado al finalizar el dictado de la asignatura, este contendrá el mismo número de preguntas que las tomadas en los exámenes periódicos (correspondiendo igual número de pregunta a idéntico tema), y se clasificará con una nota de 0 a 10 puntos por pregunta.

2.3 Se deberá presentar un informe de cada uno de los trabajos prácticos de aula y laboratorio realizados.

3 REQUISITOS PARA REGULARIZAR

3.1 Haber asistido a un mínimo del 80% de las clases.



3.2 Todas las preguntas deberán poseer notas mayores o iguales a cinco puntos, al concluir el examen recuperatorio-integrador respectivo.

3.3 Aprobar todos los trabajos prácticos de aula, laboratorio y trabajos finales.

4 REQUISITOS PARA PROMOCIONAR

4.1 Haber asistido a un 80% de las clases.

4.2 Todas las preguntas deberán poseer notas mayores o iguales a cinco puntos, siendo la calificación promedio de siete puntos como mínimo, al concluir el examen recuperatorio-integrador respectivo.

4.3 Aprobar todos los trabajos prácticos de aula, laboratorio y trabajos finales.

4.4 Los exámenes, tendrán hora de comienzo y finalización prefijada.

CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parcial	Teórico/Práctico	Escrito	72 hs hábiles	72 hs hábiles
Recuperatorio	Teórico/Práctico	Escrito	72 hs hábiles	72 hs hábiles

EXAMENES FINALES	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
<p>EXAMEN FINAL</p> <p>Alumnos Regulares. Rendirán un examen oral. Se entregará al alumno tres temas del programa analítico de la asignatura. Este deberá desarrollar y explicar un tema de su elección correctamente. A posteriori se le solicitará el desarrollo de otro tema, a elección del tribunal. Si quedaran dudas sobre su desempeño, se le solicitará el desarrollo, o se formularan preguntas sobre el tercer tema.</p> <p>Alumnos Libres. Los alumnos libres rendirán un práctico de laboratorio, examen escrito y otro oral. El práctico de laboratorio deberá ser llevado a cabo por el alumno conforme a la guía de trabajos prácticos vigente, detallando en cada paso realizado los fundamentos teóricos que avalen la operación y los resultados obtenidos. Deberá entregar por escrito un informe conforme a la guía de trabajos prácticos utilizada. El examen escrito constará de un trabajo práctico que deberá resolver correctamente, fundamentando detalladamente cada paso con la teoría aplicada. Para acceder al examen oral es requisito indispensable aprobar el examen escrito. En el examen oral, se le entregarán al alumno tres temas del programa analítico de la asignatura. Este deberá desarrollar y explicar un tema de su elección correctamente. A posteriori se le solicitará el desarrollo de otro tema, a elección del tribunal. Si quedaran dudas sobre su desempeño, se le solicitará el desarrollo, o se formularán preguntas sobre el tercer tema.</p>	Oral

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico