



## PROGRAMA ANALÍTICO

**DEPARTAMENTO: MECÁNICA**

**CARRERA: INGENIERÍA MECÁNICA**

**ASIGNATURA: METALURGIA GENERAL Y DE TRANSFORMACIÓN**

**CÓDIGO: 0332**

**AÑO ACADÉMICO: 2018**

**PLAN DE ESTUDIO: 2005**

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

**MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL**

**DOCENTE A CARGO: Mg. Nelson Cotella – Profesor Titular Exclusivo**

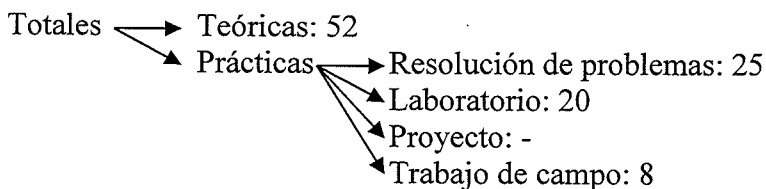
**EQUIPO DOCENTE:** Mg. Ing. Nelson G. Cotella – Profesor Titular Exclusivo  
Ing. Martín Kunusch Micone – Jefe de Trabajos Prácticos Simple  
Ing. Leandro Giorgetti – Ayudante de Primera Exclusivo

**RÉGIMEN DE ASIGNATURAS:**

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

**ASIGNACIÓN DE HORAS:**

Semanales: 7



**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria**



## **OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

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.

## **CONTENIDOS DE LAS CLASES TEÓRICAS**

- UNIDAD N° 1. Tema: OBTENCIÓN DEL HIERRO
  - . Metalurgia extractiva
  - . Beneficio del mineral
  - . Extracción del metal
  - . Proceso del Alto Horno
  - . Proceso de Reducción Directa
- UNIDAD N° 2. Tema: FABRICACIÓN DEL ACERO
  - . Procedimientos de fabricación del acero
  - . Convertidores y Hornos.
  - . Colada continua.
- UNIDAD N°3. Tema: FUNDICIONES
  - . Diagrama de equilibrio
  - . Fundición blanca



- . Fundición maleable
- . Fundición gris
- . Fundición nodular
- . Fundiciones aleadas.

- UNIDAD 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.

- UNIDAD N° 5. Tema: OBTENCIÓN DEL COBRE

- . Metalurgia extractiva
- . Beneficio del mineral
- . Extracción del metal
- . Afino del cobre bruto

- UNIDAD N° 6. Tema: METALURGIA DE POLVOS

- . Introducción
- . Proceso de fabricación
- . Preparación de los polvos metálicos
- . Operaciones
- . Aplicaciones de la Metalurgia de polvos.

- UNIDAD 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

### 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 nuyos; Característica físicas y técnicas, aglomerantes y mejoradores.
3. Arenas de moldeo en verde, granulometría, permeabilidad, resistencia mecánica, humedad.
4. Hornos de fusión, cálculos de carga.
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, fusión, desgasificación, afinación, y modificación de su estructura eutéctica: forma de controlarlos.



9. Operaciones de Conformado en láminas metálicas: Plegado, Embutido, Corte.
10. Metalurgia de la Soldadura, Distintas zonas del metal afectado por la soldadura.

## METODOLOGÍA

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.

- Relación docente-grupo de alumnos: docentes y alumnos conformarán un equipo de trabajo en torno a los contenidos de la asignatura, donde el docente tendrá por tarea la presentación de los temas a través de la exposición de la teoría con la participación y aporte de los alumnos, quienes habrán leído previamente el tema. Se juzga que esta lectura previa favorecerá la formulación de interrogantes, hipótesis, dudas, planteamientos de situaciones y problemas, intercambio de opiniones y conocimientos sobre la experiencia que se está realizando, etc.
- La relación teoría-práctica: se intentará posibilitarla 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 el Trabajo Práctico, pero éste, a la vez, 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, la comunicación escrita mediante la presentación de informes sobre cada una de las experiencias llevadas a cabo.
- 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 de extensión sobre temas inherentes a la cátedra.



## EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Se utilizará 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 teóricas, 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, etc.

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 en el transcurso del cuatrimestre.

El examen final, que adquirirá características diferentes según se trate de alumnos regulares o promocionales, considerando porcentaje de asistencia y nota promedio

## 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.



## 5 EXAMEN FINAL

5.1 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.

5.2 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. El examen oral, será del modo tradicional. 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.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

PLANIFICACIÓN 2016			
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 Tratamiento de los metales líquidos
25	Metalurgia de Polvos	26	Metalurgia de la Soldadura
27	Metalurgia de la soldadura	28	Evaluación
29	EXAMEN RECUPERATORIO 23/11/2017	30	Presentación Proyecto final

**HORARIOS DE CLASES:**

Lunes de 13 a 16 hs.  
Jueves de 17 a 21 hs.

**HORARIOS DE CONSULTA:**

N. COTELLA: Lunes a Jueves de 9 a 11 hs. En el LMTH

M. KUNUSCH MICONE: Viernes de 10 a 12 hs. En la Secretaría de la Facultad o LEM

L. GIORGETTI Martes y Viernes de 9 a 12. En el LEM

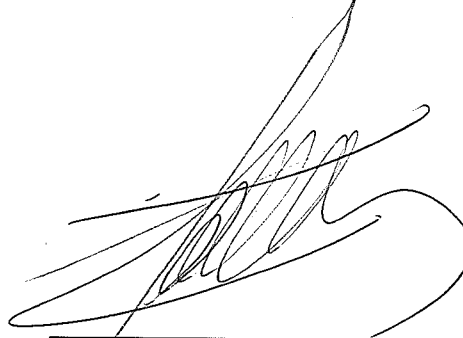
LMTH: Laboratorio de Máquinas Térmicas e Hidráulicas. LEM: Laboratorio de Ensayos de Materiales.

**BIBLIOGRAFÍA:**

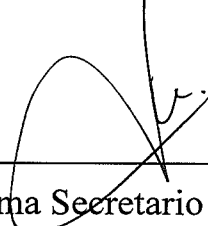
Título	Autor/es	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles
Manufactura, Ingeniería y Tecnología	Kalpakjian, Serope - Schmid, Steven	Pearson	2014	1
Fundamentos de manufactura moderna	De Groover, Mikell P.	Mcgraw-Hill	2007	1
Tecnología Mecánica	Xavier Salueña Berna - Amelia Nápoles Alberro	Editorial 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, Luis; Sancho, Jose	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	-	-	2018	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
Fundiciones de hierro	I.L.A.F.A	I.L.A.F.A	1990	1
Reducción y fusión directas en siderurgia	I.L.A.F.A	I.L.A.F.A	1990	1
Hornos para fundir metales y sus aleaciones	De la Poza Lleida, Jose María	Oikos-tau - Barcelona	1993	1
Introducción a la metalúrgica física	Sydney h. Avner	Mcgraw-Hill	1992	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



Firma Docente Responsable



Firma Secretario Académico