



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
Departamento: Ingeniería  
Area: Tecnología

(Programa del año 2020)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Tecnología de los Materiales y Ensayos	TEC. UNIV. EN MANTEN. IND.	001/0 5	2020	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BARROSO, MARIO OMAR	Responsable de Práctico	JTP Semi	20 Hs
ESCUDERO, NORBERTO EZEQUIEL	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
60 Hs	2 Hs	Hs	2 Hs	4 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/03/2020	19/06/2020	15	60

### IV - Fundamentación

El estudio de la asignatura abarca conceptos básicos sobre los materiales ferrosos y ensayos utilizados en el ámbito industrial.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Dedicada a la formación teórico-práctica en cuanto a conocimientos sobre los aceros, fundiciones y sus métodos de ensayos

### VI - Contenidos

#### **BOLILLA N°1 – PROGRESO DE LA METALURGICA-**

1-1-Introducción.

1.2-Procesos de la Metalurgia de obtención. Procesos físicos. Procesos químicos.

1.3-Procesos de la metalurgia de la transformación (Colada, trabajo mecánico, mecanización, etc.)

#### **BOLILLA N°2 – METALURGIA DEL HIERRO-**

2.1- Minerales de Fe, combustibles, materiales refractarios. Preparación de minerales.

2.2- Reducción directa del mineral. Reducción por métodos indirectos. Altos hornos.

2.3- Afino de la fundición. Procedimiento Siemens Martín.

Convertidores.

2.4- Hornos eléctricos y otros

2.5- Lingotes de acero

### **BOLILLA N°3 – ALEACIONES DE HIERRO CARBONO-**

- 3.1- Diagrama hierro-carbono metaestables. Características. Puntos singulares.
- 3.2- Diagrama hierro-carbono estable.
- 3.3- Características de los aceros y de las fundiciones

### **BOLILLA N°4 – TRATAMIENTOS TERMICOS DE LOS ACEROS-**

- 4.1- Tratamientos térmicos. Definición. Temperaturas críticas. Clasificación.
- 4.2- Tratamientos de homogeneización. Reconocidos y normalizados.
- 4.3- Tratamientos de endurecimiento. De solución y precipitación. Temple. Revenido. Temple superficial.
- 4.4- Tratamientos termoquímicos. Cementación, cianuración, carbonitruración, nitruración, sulfinización, etc.

### **BOLILLA N°5 – CURVAS DE LAS “S” O “TTT”**

- 5.1- Descomposición de la Austenita en los tratamientos térmicos.
- 5.2- Curvas de las “S” ó “TTT”- temperatura, tiempo, transformación
- 5.3- Métodos para la construcción de curvas.
- 5.4- Graficación de los distintos tratamientos térmicos.
- 5.5- Recocidos isotérmicos. Temple. Revenidos.
- 5.6- Tratamientos Austempering y Martempering.
- 5.7- Templabilidad de los aceros.
- 5.8- Ensayo Jominy. Descripción y uso

### **BOLILLA N°6 – FUNDICIONES-**

- 6.1- Fundiciones. Diagrama estable Fe-C. Características de las fundiciones.
- 6.2- Clasificación de las fundiciones según distintos criterios. 6.3- Influencia de la velocidad de enfriamiento en las funciones.
- 6.4- Grafitización. Gráficos de grafitización.
- 6.5- Designación de las fundiciones

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

### **TRABAJO PRÁCTICO N°1 – ENSAYO DE TRACCION.**

- 1- Fundamentos Teóricos.
- 1.2- Diagrama obtenido por los ensayos. Puntos singulares.
- 1.3- Transformación del diagrama, refiriendo los esfuerzos a la sección y a los alargamientos a la longitud. Ley de Hooke. Ley de Bach.
- 1.4- Límites de elasticidad y fluencia.
- 1.5- Resistencia a la tracción. Alargamientos de roturas. Estricción.
- 1.6- Coeficiente de dilatación y módulo de elasticidad medios.
- 1.7- Variación del volumen de la probeta durante el ensayo.
- 1.8- Contracción lateral y módulo de Poisson.
- 1.9- Determinación del alargamiento de rotura. Trabajo de deformación.
- 1.10- Elevación del límite elástico.
- 1.11- Transformación del diagrama de tracción, refiriendo los esfuerzos a la sección real.
- 1.12- Factores que influyen el resultado de los ensayos. Distintos tipos de roturas.
- 1.13- Probetas normalizadas. Máquinas de ensayo.
- 1.14- Ejecución de ensayos en Laboratorio y análisis de resultados obtenidos.

### **TRABAJO PRÁCTICO N°2 – ENSAYO DE COMPRESION.**

- 2.1- Fundamentos teóricos.
- 2.2- Diagramas. Probetas normalizadas. Determinaciones a efectuar.
- 2.3- Compresión de fundición esferoidal. Módulo de elasticidad. 2.4- Distintos tipos de rotura de probetas.
- 2.5- Ensayo de compresión de probetas de hormigón. Distintas probetas.
- 2.6- Ejecución de ensayos en Laboratorio y análisis de resultados.

### TRABAJO PRÁCTICO N°3 – ENSAYO DE DUREZA

- 3.1- Fundamentos teóricos.
- 3.2- Distintos tipos de medición de dureza. Distinto tipos de máquinas e instrumentos.
- 3.3- Dureza BRINELL. Relación entre dureza y resistencia a la tracción
- 3.4- Dureza ROCKWELL. Distintos tipos de medición.
- 3.5- Dureza VICKERS. Forma de medición y cálculo.
- 3.6- Método TURPÍN. Equipos y procedimientos de medición.
- 3.7- Ejecución de ensayos en Laboratorio y análisis de resultados.

### TRABAJO PRÁCTICO N°4 – ENSAYO DE CHOQUE

- 4.1- Fundamentos teóricos. Importancia del Ensayo.
- 4.2- Ensayo de choques a la flexión.
- 4.3- Máquinas de ensayo.
- 4.4- Probetas Charpy. Energía de rotura.
- 4.5- Probetas Izod.
- 4.6- Comparación entre ambos métodos.
- 4.7- Resiliencia. Influencia de la velocidad y de la temperatura en los ensayos.

### TRABAJO PRÁCTICO N°5 – ENSAYO DE FLEXIÓN.

- 5.1- Fundamentos teóricos.
- 5.2- Distribución de los esfuerzos en las secciones transversales.
- 5.3- Resistencia a la flexión.
- 5.4- Flechas. Módulos de elasticidad.
- 5.5- Probetas de ensayo. Condiciones de ensayo.
- 5.6- Flexión de fundición gris nodular.
- 5.7- Ejecución de ensayos en Laboratorios y análisis de resultados.

### TRABAJO PRÁCTICO N°6 – ENSAYO DE TORSIÓN

- 6.1- Fundamentos teóricos.
- 6.2- Resistencia a la torsión.
- 6.3- Valores deducidos de los ensayos de torsión.
- 6.4- Diagramas.
- 6.5- Probetas y máquinas de ensayos.
- 6.6- Mecánica operativa.
- 6.7- Factores que influyen en los resultados de los ensayos.

### TRABAJOS PRÁCTICO N°7 – ENSAYO DE FATIGA

- 7.1- Fundamentos teóricos.
- 7.2- Mecanismos de la fatiga. Teorías.
- 7.3- Concentración de tensiones.
- 7.4- Clasificación de los esfuerzos de fatiga.
- 7.5- Determinación de límite de fatiga.
- 7.6- Diagramas de Goodman y Goodman-Smith.
- 7.7- Tensiones de rotura.
- 7.8- Influencia de los distinto factores que producen la rotura por fatiga.
- 7.9- Equipo para realizar el ensayo de fatiga.

### TRABAJO PRÁCTICO N°8 – ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

- 8.1- Fundamentos teóricos de los distintos ensayos.
- 8.2- Método de los líquidos o tintas penetrantes.
- 8.3- Métodos radiográficos.
- 8.4- Métodos magnéticos.
- 8.5- Método de medición de profundidad de grietas.
- 8.6- Método del potencial.

- 8.7- Método de ultrasonido.
- 8.8- Observación de ensayos y análisis de resultados-

### **VIII - Regimen de Aprobación**

**RÉGIMEN DE PROMOCIÓN** .- Los alumnos del curso obtendrán la **PROMOCION** en la Asignatura cumpliendo con los siguientes requisitos:

- 1.- Poseer el 80% de asistencia en las clases teóricas y prácticas.
- 2.- Tener aprobados el 100% de los Trabajos Prácticos.
- 3.- Tener aprobada la carpeta con los resultados de los ensayos de laboratorio.
- 4.- Tener aprobados los exámenes parciales con calificación superior a 7 Puntos. **RÉGIMEN DE REGULARIDAD** .

- Los alumnos del curso obtendrán las **REGULARIDAD** de la Asignatura cumpliendo con los siguientes requisitos:

- 1.- Poseer el 80% de asistencia en las clases teóricas y prácticas.
- 2.- Tener aprobados el 100% de los Trabajos Prácticos.
- 3.- Tener aprobada la carpeta con los resultados de los ensayos de laboratorio.
- 4.- Tener aprobados los exámenes parciales con calificación superior a 4 Puntos.

### **IX - Bibliografía Básica**

- [1] -TRATAMIENTO TÉRMICO DE LOS ACEROS- Apraiz Barreiro.
- [2] -METALOGRAFÍA- Guliaev- Edit. Mir.
- [3] -INTRODUCCIÓN A LA METALURGIA- Ing. Abril – Edit. Marymar.
- [4] -METALURGIA- Ing. Abril. Edit. Marymar.
- [5] -MATERIALES Y ENSAYOS- Ing. Abril.6
- [6] -METALURGIA Y METALOGRAFÍA- Ing. Hadowra.
- [7] -METALURGIA- Jonson-Weeks- Edit. Reverté
- [8] -MATERIALES PARA INGENIERIA- Van Vlack – C.e.c.s.a.
- [9] -PRUEBA MECÁNICAS Y PROPIEDADES DE LOS METALES- Zolotorezki – Edit. Mir.
- [10] -APUNTES DE LA CÁTEDRA

### **X - Bibliografía Complementaria**

- [1]

### **XI - Resumen de Objetivos**

El programa abarca conocimientos sobre los aceros, sus tratamientos térmicos, fundiciones y ensayos de amplios usos en la industria.

### **XII - Resumen del Programa**

- PROGRESO DE LA METALUGICA
- METALURGIA DEL HIERRO
- ALEACIONES DE HIERRO CARBONO
- TRATAMIENTOS TERMICOS DE LOS ACEROS
- CURVAS DE LAS “S” O “TTT”
- FUNDICIONES– ENSAYO DE TRACCION
- ENSAYO DE COMPRESION
- ENSAYO DE DUREZA
- ENSAYO DE CHOQUE
- ENSAYO DE FLEXIÓN
- ENSAYO DE TORSIÓN
- ENSAYO DE FATIGA
- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

### **XIII - Imprevistos**

En el caso de surgir excepcionalmente un problema que impida la presencialidad. El dictado podrá efectuarse de modo virtual a través de las diferentes plataformas virtuales.

### **XIV - Otros**

--