

## Mediciones y ensayos

### Planificación Ciclo lectivo 2023

1. Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ingeniería Mecánica	Carrera:	Ingeniería Mecánica
Asignatura:	Mediciones y ensayos		
Nivel de la carrera:	Tercero - 3°	Duración:	Cuatrimestral
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal:	6 hs	Carga Horaria total:	96 hs
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese):		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	P. Titular Alejandro Staffa P. Adjunto Gustavo Salvatierra	Dedicación:	Simple 10 hs Simple 10 hs
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Carlos Nacud	Dedicación:	Exclusiva 40 hs

#### 2. Fundamentación y análisis de la asignatura

El desarrollo de la asignatura debe otorgar a los estudiantes las competencias necesarias, entendidas como capacidades y habilidades, que contribuyan al buen desempeño profesional correspondiente al Título de Ingeniero Mecánico, con mayor énfasis en mediciones e incertidumbres asociadas, ensayos de materiales, propiedades mecánicas, comportamiento de los materiales bajo sollicitaciones estáticas, dinámicas y/o térmicas, deformaciones y fracturas; y determinación de defectos en materiales metálicos y no metálicos empleados en sistemas mecánicos mediante métodos no destructivos.

La asignatura se encuentra dentro del bloque de las tecnologías básicas del tercer nivel de la carrera. Los estudiantes adquieren en este curso, capacidades teórico-prácticas y experimentales, que les permiten entender los fenómenos físicos y mecánicos de las mediciones y ensayos, seleccionar procedimientos y equipos, interpretar resultados, expresarlos científicamente, integrar conceptos de las asignaturas básicas, analizar casos que les servirán de base para estudios más avanzados en asignaturas del 4° y 5° nivel.

El enfoque académico es teórico práctico y experimental, existen clases expositivas dialogadas, guías de ejercitación, laboratorios experimentales, visita guiada a plantas de proceso continuo,

estudio de casos, trabajos prácticos individuales y grupales, presentaciones orales y escritas, exámenes integradores escritos y orales para la aprobación directa o el examen final.

**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.**

La asignatura se relaciona con el perfil de egreso en cuanto al diseño de ensayos y la medición de sistemas mecánicos, incluyendo mediciones térmicas y de fluidos. También, con el análisis y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos empleados en sistemas mecánicos. Además, la formación contribuye a la comunicación efectiva, en forma gráfica, oral y escrita; como así también, a la integración de equipos de trabajo para la acción interdisciplinaria.

La asignatura se sustenta en un proceso de formación académica que otorga la capacidad para desempeñar actividades propias de la Ingeniería Mecánica, en el marco de la realidad social, económica y cultural de la Argentina, para liderar proyectos de ingeniería con sostenibilidad.

La asignatura se relaciona con los alcances AL1, AL4 Y AL5.

**AL1:** 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.

**AL4:** Estudiar los comportamientos, ensayos, análisis de estructuras y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos, empleados en los sistemas mecánicos.

**AL5:** Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes de cualquier naturaleza vinculados con la Ingeniería Mecánica.

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE5.1: <b>3</b>	CG1: <b>1</b>	CG6: <b>1</b>
CE5.2: <b>2</b>	CG2: <b>0</b>	CG7: <b>1</b>
CE5.3: <b>2</b>	CG3: <b>0</b>	CG8: <b>0</b>
CE8.1: <b>2</b>	CG4: <b>1</b>	CG9: <b>1</b>
CE9.1: <b>3</b>		

Nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto).

## **Comentarios generales de justificación:**

### Competencias específicas de la carrera:

**CE5.1:** el **“diseño y planificación de laboratorios, relacionados con el ensayo, verificación y certificación de equipos”** es uno de los objetivos principales de la asignatura, razón por la cual, su tributación a la formación del ingeniero mecánico es alta. Los ensayos permiten la determinación de las propiedades mecánicas de los materiales indispensables para el cálculo de elementos de máquinas. La verificación y certificación de equipos es una actividad frecuente en la profesión, se requiere de observación, medición, cálculo, uso de normas, etc., para su posterior certificación.

**CE5.2:** **“Desarrollar, seleccionar y especificar equipamientos, aparatos y componentes de los sistemas descritos en CE5.1, respetando criterios técnico-económicos, de eficiencia energética y de sustentabilidad.”** Tanto para mediciones físicas y mecánicas, como en ensayos de materiales, es necesario poseer competencia en el desarrollo, selección y/o especificación de equipamiento; de la correcta elección dependerá el resultado y su calidad de determinación.

**CE5.3:** **“Interpretar y aplicar normas y estándares nacionales e internacionales a fin de garantizar el cumplimiento de estas en la realización de ensayos de lo anteriormente mencionado.”** Lo descrito en la CE5.3 resulta indispensable para el desarrollo profesional del Ingeniero Mecánico, razón por la cual, toda la formación académica en Mediciones y ensayos se basa en procedimientos, normas y estándares que garantice confiabilidad, trazabilidad y calidad.

**CE8.1:** **“Estudiar los comportamientos, ensayos, análisis de estructuras y determinación de fallas de materiales metálicos y no metálicos, empleados en los sistemas mecánicos, aplicando metodologías asociadas a los ensayos de materiales metálicos y no metálicos, respetando los criterios y metodologías prescritos por las Normas tanto nacionales como internacionales.”** Los estudios señalados generan en el estudiante capacidades para la selección de materiales de elementos de máquinas, como así también, para realizar análisis de fallas de componentes, calcular vida residual y formular alternativas de sustitución o reparación.

**CE9.1:** **“Realizar pericias, tasaciones y arbitrajes de cualquier naturaleza vinculados a la ingeniería Mecánica respetando marcos normativos y jurídicos con el objeto de asesorar a las partes.”** La realización de pericias puede requerir realizar mediciones físicas y mecánicas, analizar materiales, realizar estudios metalográficos, ensayos mecánicos, ensayos no destructivos y estudiar posibles causas de falla de conjuntos o componentes de máquinas. Esta asignatura aporta los saberes y prácticas necesarias para ello.

### Competencias Genéricas Tecnológicas

**CG1: “Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.”** Mediciones y ensayos es una asignatura que aporta a la identificación y resolución de problemas de ingeniería relacionados a la selección de materiales a través de ensayos que determinan las propiedades mecánicas; como así también, a las mediciones físicas y mecánicas de instalaciones y bancos de prueba de bombas y motores.

**CG4: “Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.”** La cátedra basa su metodología en el abordaje conceptual, teórico – práctico, experimental y uso de técnicas y procedimientos profesionales normalizados nacionales e internacionales; por lo tanto, contribuye a la generación de la citada competencia.

### Competencias Sociales Políticas y Actitudinales

**CG6: “Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo”.** La asignatura busca generar espacios de intercambio y trabajo colaborativo, tanto en el aula como en el laboratorio, que contribuyen a lograr la competencia. Un trabajo integrador se realiza en grupos de estudiantes con presentación escrita y oral.

**CG7: “Comunicarse con efectividad.”** En todo el proceso de enseñanza – aprendizaje y particularmente en la evaluación, la asignatura busca generar esta competencia donde el estudiante debe incorporar vocabulario específico, usarlo en informes y exámenes escritos, presentación y examen oral.

**CG9: “Aprender en forma continua y autónoma”.** El aprendizaje en forma continua y autónoma se estimula guiando los procesos de formación práctica y experimental, presentando casos no contenidos en las exposiciones, sugiriendo material de estudios, así como, haciendo hincapié en cuestiones conceptuales, incentivando el pensamiento crítico.

## **4. Propósito, objetivos y resultados de aprendizaje**

### **4.1. Propósito**

**El propósito principal de la asignatura es brindar a los estudiantes:**

- **fundamentos de mediciones físicas y mecánicas, herramientas para el cálculo de incertidumbres asociadas, procedimientos para la calibración y trazabilidad de dispositivos de medida.**
- **herramientas para la determinación de las propiedades mecánicas de los materiales a través de ensayos y fundamentos para la interpretación de resultados, del comportamiento mecánico de materiales y de fracturas.**

- **Herramientas para la evaluación de defectos en materiales, uniones y piezas mecánicas por ensayos no destructivos.**

#### **4.2. Objetivos establecidos en el Diseño Curricular**

- Aplicar las técnicas de medición de las magnitudes que controlan los sistemas mecánicos y los procesos productivos.
- Desarrollar procesos de medición para verificar magnitudes no rutinarias.
- Aplicar técnicas estadísticas para la evaluación de las mediciones realizadas.
- Evaluar las propiedades de los materiales a través de ensayos.
- Seleccionar los ensayos adecuados.

#### **4.3. Objetos de conocimiento y Resultados de aprendizaje**

- Objeto de conocimiento 1: Mediciones físicas y mecánicas;  
**RA1: Realiza mediciones físicas y mecánicas, para obtener un resultado que expresa la incertidumbre y demuestra trazabilidad, habiendo seleccionado los instrumentos adecuados para la resolución pretendida en un entorno medio ambiental determinado.**  
Fundamentación: el RA1 se relaciona con las competencias CE5.1, CE5.2, CE5.3, CG1, CG4, CG7 y CG9. En metrología es necesario conocer la naturaleza de las magnitudes, las unidades con sus múltiplos y submúltiplos, la resolución y precisión de los instrumentos para llegar a un resultado confiable. Para eso es necesario seleccionar los instrumentos de medida, medir y evaluar la incertidumbre. Es necesario para esto último, calibrar los equipos y utilizar documentación respaldatoria.
- Objeto de conocimiento 2: ensayos destructivos.  
**RA2: Desarrolla ensayos destructivos para determinar las propiedades mecánicas de materiales y analizar su comportamiento; seleccionando los procedimientos, las máquinas y los instrumentos adecuados en un entorno medio ambiental determinado.**  
Fundamentación: el RA2 se relaciona con las competencias CE5,1, CE5.3, CE8.1, CG1, CG4, CG6, CG7 y CG9. Desarrollar capacidades para realizar ensayos de materiales, determinar propiedades mecánicas, realizar mediciones, analizar el comportamiento mecánico, modos de fallas y roturas, permite alcanzar competencias en la selección de materiales para uso industrial, predecir comportamiento, evitar fallas catastróficas y tomar decisiones profesionales conducentes a la integridad material de equipos.
- Objeto de conocimiento 3: Ensayos no Destructivos;  
**RA3: Identifica los ensayos no destructivos – END, con la finalidad de seleccionarlos para la**

**evaluación de defectos superficiales y volumétricos de piezas de máquinas y estructuras en laboratorio, talleres o plantas industriales.**

Fundamentación: el RA2 se relaciona con las competencias CE5.1, CE8.1, CE9.1, CG1, CG4, CG7 y CG9. resulta necesario desarrollar capacidades para realizar ensayos no destructivos con el objetivo de determinar la existencia o no de defectos en materiales y sus uniones, evaluar su peligrosidad, usar guías normalizadas de comparación, leyes y reglamentos; elementos necesarios para pericias, tasaciones y arbitrajes.

**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.**

La articulación de esta asignatura tiene como punto de partida conceptos y contenidos de las asignaturas del 2° nivel: Física II, Probabilidad y Estadística y Materiales Metálicos; tendiendo a la profundización y aplicación de conocimientos en mediciones físicas, evaluación de incertidumbre y propiedades mecánicas de materiales, abordando los mismos analítica y experimentalmente.

La articulación horizontal se realiza con la cátedra Ingeniería Mecánica III (integradora).

En el eje vertical constituye una herramienta básica para las asignaturas Elementos de Máquinas, Mecánica de los fluidos y Metrología e Ingeniería de Calidad.

**6. Metodología de enseñanza**

**RA1: Realiza mediciones físicas y mecánicas, para obtener un resultado que expresa la incertidumbre y demuestra trazabilidad, habiendo seleccionado los instrumentos adecuados para la resolución pretendida en un entorno medio ambiental determinado.**

Unidades temáticas	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas	
		En clase 27 hs	Fuera de clase 27 hs
1 a 5	Clase expositiva interactiva	Vinculación con saberes previos Exposición problematizadora y realización de preguntas Respuestas de estudiantes	Organización de conceptos y casos.

1 a 5	Resolución de ejercicios	Aplicación de saberes para resolución	Ejercitación Consulta por medios electrónicos a los docentes
1 a 5	Operación de instrumentos de medición y máquinas de ensayos.	Manipulación de instrumentos, herramientas y equipos siguiendo procedimientos y condiciones de seguridad. Registro de datos	Lectura de procedimientos y condiciones de seguridad. Elaboración y presentación de informe (formulario). Análisis de los datos obtenidos.
1 a 5	Observación en planta industrial	Viaje hasta la industrial. Participación de exposiciones, muestras y recorrido.	Discusión en equipo con pares. Consulta por foro

**RA2: Desarrolla ensayos destructivos para determinar las propiedades mecánicas de materiales y analizar su comportamiento; seleccionando los procedimientos, las máquinas y los instrumentos adecuados en un entorno medio ambiental determinado.**

Unidades temáticas	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas	
		En clase 39 hs	Fuera de clase 39 hs
6 a 14	Clase expositiva interactiva	Vinculación con saberes previos Exposición problematizadora y realización de preguntas Respuestas de estudiantes	Organización de conceptos y casos.
6 a 14	Resolución de ejercicios	Aplicación de saberes para resolución	Ejercitación Consulta por medios electrónicos a los docentes
6 a 13	Operación de instrumentos de medición y máquinas de ensayos.	Manipulación de instrumentos, herramientas y equipos siguiendo procedimientos y condiciones de seguridad. Registro de datos	Lectura de procedimientos y condiciones de seguridad. Elaboración y presentación de informe (formulario). Análisis de los datos obtenidos.

6 y 13	Análisis de casos	Presentación el caso a analizar. Discusión grupal. Resolución y conclusión.	Lectura del caso a analizar. Debate en foro (aula virtual) Revisión y estudio del caso analizado.
6 a 11	Trabajo práctico integrador. Presentación oral y escrita	Orientaciones generales para el trabajo. Presentación de guía operativa. Trabajo en equipo. Relación con temas de otras asignaturas.	Presentación de avances. Elaboración de informe integral con características profesionales. Cotejo de resultados. Comparaciones con valores normalizados.

**RA3: Identifica los ensayos no destructivos – END, con la finalidad de seleccionarlos para la evaluación de defectos superficiales y volumétricos de piezas de máquinas y estructuras en laboratorio, talleres o plantas industriales.**

Unidades temáticas	Estrategias de enseñanza y aprendizaje	Actividades formativas	
		En clase 30 hs	Fuera de clase 30 hs
15 a 17	Clase expositiva interactiva	Vinculación con saberes previos Exposición problematizadora y realización de preguntas Respuestas de estudiantes	Organización de conceptos y casos.
15 a 17	Observación de ensayos	Registro de observaciones de laboratorio. Ordenamiento y análisis de datos	Lectura de procedimientos y condiciones de seguridad. Elaboración y presentación de informe (formulario). Análisis de los datos obtenidos.

## **7. Recomendaciones para el estudio**

La principal recomendación es tener continuidad en la asistencia a clases, principalmente a los laboratorios, como así también, la lectura del material de estudios y ejercitación.

No menos importante, resulta que el estudiante mantenga un criterio integral de estudio, relacionando conceptos de distinta naturaleza que intervienen en los sistemas mecánicos. Descriptos en forma concreta, cuando analizamos mediciones, debemos conocer la naturaleza del mensurando, las unidades, los instrumentos de medición, su selección, calibración, el procedimiento, la estimación de la incertidumbre y la expresión final del resultado. Si nos referimos a ensayos, entran en consideración, procedimientos normalizados, probetas, mediciones e incertidumbres asociadas, máquinas de ensayos, selección, escalas, mecanismos de deformación, modos, fracturas, etc., de uno o varios ensayos, que finaliza definiendo las propiedades mecánicas y el comportamiento del material.

## 8. Metodología y estrategias de evaluación

- Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje.

**RA1: Realiza mediciones físicas y mecánicas, para obtener un resultado que expresa la incertidumbre y demuestra trazabilidad, habiendo seleccionado los instrumentos adecuados para la resolución pretendida en un entorno medio ambiental determinado.**

Unidad temática	Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
1 a 5	Aplica lenguaje simbólico para la resolución de problemas en forma conceptual y precisa, con criterio ingenieril.	Resolución de ejercicios	Evaluación diagnóstica Examen escrito	Heteroevaluación Individual Sumativa
1 a 5	Desarrolla eficazmente los ensayos siguiendo las normativas.	Práctica de laboratorio	Informe escrito	Formativa individual
1 a 5	Participación de debates y puesta en común. Actitud de escucha. Manifiesta interés por el desarrollo de la visita.	Observación en planta industrial	Observación	Formativa Grupal
1 a 5	Elije adecuadamente los instrumentos. Realiza lecturas con eficacia. Logra comprender los resultados.	Operación de instrumentos, herramientas y equipos	Observación.	Formativa
1 a 5	Posee solvencia en literatura inglesa. Interpreta los procedimientos a utilizar.	Aplicación de normas y procedimientos	Informe escrito.	Formativa Integradora individual
1 a 5	responsabilidad, cumplimiento trabajo en equipo	Desempeño con valores y actitudes	Observación	Formativa Autoevaluación grupal

**RA2: Desarrolla ensayos destructivos para determinar las propiedades mecánicas de materiales y analizar su comportamiento; seleccionando los procedimientos, las máquinas y los instrumentos adecuados en un entorno medio ambiental determinado.**

Unidad temática	Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
6 a 14	Aplica lenguaje simbólico para la resolución de problemas en forma conceptual y precisa, con criterio ingenieril.	Resolución de ejercicios	Evaluación diagnóstica Examen escrito	Heteroevaluación Individual Sumativa
6 a 14	Desarrolla eficazmente los ensayos siguiendo las normativas.	Práctica de laboratorio	Informe escrito	Formativa individual
6 a 11	Argumenta adecuadamente. Utiliza vocabulario técnico. Responde con precisión.	Presentación oral y escrita	Observación interactiva	Formativa Individual/grupal
6 a 14	Elije adecuadamente los instrumentos. Realiza lecturas con eficacia. Logra comprender los resultados.	Operación de instrumentos, herramientas y equipos	Observación.	Formativa
6 a 14	Posee solvencia en literatura inglesa. Interpreta los procedimientos a utilizar.	Aplicación de normas y procedimientos	Informe escrito.	Formativa Integradora individual
6 a 14	Responde con seguridad y precisión. Manifiesta interés por los casos / fallas bajo análisis. Concluye adecuadamente.	Análisis de casos / fallas	Observación. Informe oral y escrito.	Formativa. Sumativa Individual / grupal Heteroevaluación

6 a 11	Participa en la elaboración grupal del informe y en su presentación oral	Elaboración de informe integrador	Rubrica	Formativa Lista de cotejo grupal
6 a 14	responsabilidad, cumplimiento trabajo en equipo	Desempeño con valores y actitudes	Observación	Formativa Autoevaluación grupal

**RA3: Identifica los ensayos no destructivos – END, con la finalidad de seleccionarlos para la evaluación de defectos superficiales y volumétricos de piezas de máquinas y estructuras en laboratorio, talleres o plantas industriales.**

Unidad temática	Criterios de evaluación	Actividades de evaluación	Instrumentos de evaluación	Tipo de evaluación
15 a 17	Desarrolla eficazmente los ensayos siguiendo las normativas.	Práctica de laboratorio	Informe escrito	Formativa individual
15 a 17	Elige adecuadamente los instrumentos. Realiza lecturas con eficacia. Logra comprender los resultados.	Operación de instrumentos, herramientas y equipos	Observación.	Formativa
15 a 17	Posee solvencia en literatura inglesa. Interpreta los procedimientos a utilizar.	Aplicación de normas y procedimientos	Informe escrito.	Formativa Integradora individual
15 a 17	responsabilidad, cumplimiento trabajo en equipo	Desempeño con valores y actitudes	Observación	Formativa Autoevaluación grupal

**Condiciones de aprobación:**

- **Aprobación directa:**
  1. Aprobar con 6 o más tres exámenes teóricos – prácticos escritos o sus recuperatorios.
  2. Aprobar todas las actividades de formación práctica, evaluación formativa a partir de evaluación continua e informes escritos.
  3. Aprobar el trabajo práctico integrador, evaluación formativa grupal e individual, que incluye presentación escrita y oral

4. Aprobar el examen oral integrador.
- **Aprobación indirecta (Cursado y examen final):**
5. Cursado: Quienes den cumplimiento a los ítems 1 con nota 5 puntos y los puntos 2 y 3, cursarán la asignatura.
6. Para aprobar la materia, deberán render un examen final teórico – práctico.

### 9. Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes

Clase	Docente	Descripción del Tema	Clase Teórica	Clase Práctica
			Marcar según corresponda	
Clase 1	Titular	Presentación, condiciones de aprobación, prueba diagnóstica, Vocabulario Internacional de Metrología.	X	
Clase 2	Titular	Cálculo de incertidumbre, calibración y trazabilidad. Guía GUM	X	X
Clase 3	Adjunto - JTP - ATP	Laboratorio 1: Calibración Máquina Universal de Ensayos LOS		X
Clase 4	Titular - Adjunto	Mediciones de deformaciones, temperatura y humedad	X	X
Clase 5	Titular - Adjunto JTP - ATP	Laboratorio 2: Mediciones de deformaciones por Strain – gages		X
Clase 6	Titular - Adjunto	Mediciones de presión, velocidad y caudal	X	X
Clase 7	JTP - ATP	Laboratorio 3: Mediciones de presión y caudal por placa orificio  Laboratorio 4: Mediciones de velocidad y caudal por tubo Pitot		X
Clase 8	JTP - APT	Laboratorio 5: Medición de torque,		X

		revoluciones y potencia. Banco de pruebas.		
Clase 9	<b>Todos</b>	Primer examen.	X	X
Clase 10	<b>Titular - Adjunto</b>	Ensayo de tracción	X	
Clase 11	<b>Titular – Adjunto</b>	Ensayos de tracción	X	X
Clase 12	<b>Titular – Adjunto</b>	Ensayos de compresión, corte y dureza	X	X
Clase 13	<b>JTP - ATP</b>	Laboratorio 6: Ensayos de dureza		X
Clase 14	<b>JTP - ATP</b>	Laboratorio 7: Ensayos de tracción		X
Clase 15	<b>JTP – ATP</b>	Laboratorio 8: Ensayos de compresión Laboratorio 9: Ensayos de corte		X
Clase 16	<b>Titular - Adjunto</b>	Ensayo de Torsión	X	X
Clase 17	<b>Titular – Adjunto</b>	Ensayo de Flexión, plegado y embutido	X	X
Clase 18	<b>Titular – Adjunto</b>	Ensayos de impacto	X	X
Clase 19	<b>JTP – ATP</b>	Laboratorio 10: Ensayos de impacto		X
Clase 20	<b>Titular – Adjunto</b>	Trabajo práctico integrador, uso de manuales		X
Clase 21	<b>JTP – ATP</b>	Laboratorio 11: metalografías y micro-durezas Laboratorio 12: ensayos de plegado		X
Clase 22	<b>Todos</b>	Segundo examen	X	X
Clase 23	<b>Titular – Adjunto</b>	Ensayos de tenacidad a la fractura	X	X
Clase 24	<b>Titular - Adjunto</b>	Ensayo de fatiga. Ensayos de creep	X	X
Clase 25	<b>JTP - ATP</b>	Laboratorio 13: Ensayo de creep Laboratorio 14: Ensayo de fatiga		X
Clase 26	<b>Titular – Adjunto</b>	Ensayos no destructivos Observación de placas de Rayos X	X	X
Clase 27	<b>Adjunto</b>	Laboratorio 15: Líquidos penetrantes		X

	<b>JTP</b>	<b>Laboratorio 16: Partículas magnetizables</b>		
	<b>ATP</b>	<b>Laboratorio 17: Ultrasonido</b>		
Clase 28	<b>Titular</b>	<b>Análisis de fallas y fracturas</b>		<b>X</b>
Clase 29	<b>Todos</b>	<b>Tercer examen</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Clase 30	<b>Todos</b>	<b>Exposición oral de trabajos prácticos</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Clase 31	<b>Titular – Adjunto</b>	<b>Recuperatorio de exámenes</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
Clase 32	<b>Titular - Adjunto</b>	<b>Exámenes orales</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

#### 10. Recursos necesarios

1.- Se utiliza un aula para las clases expositivas, de ejercitación, trabajo con documentación técnica, exposiciones de trabajos prácticos integradores y evaluaciones escritas y orales. El aula es híbrida equipada con micro pc, audio, conectividad y cañón de proyección que mejora la permanencia del estudiante en ocasiones que no puede concurrir en forma física. El equipamiento permite el acceso al aula virtual y a distintas fuentes de información, recursos utilizados en clase.

2.- La cátedra posee un aula virtual donde se deposita todo el material de estudio, guías de trabajos prácticos, procedimientos de ensayos, etc.; contribuyendo a la organización del estudiante y facilitando la comunicación, consulta general a través de foros o personalizada a través de mensajes o correos electrónicos.

3.- La cátedra requiere de actividades de formación práctica, para ello utiliza el laboratorio de la carrera Ingeniería Mecánica. Se utilizan elementos de seguridad, toda vez que la práctica lo requiera.

4.- Se comparten resultados de aprendizaje con la asignatura Integradores Ingeniería Mecánica III, en temas de inspección de recipientes, medición de espesores, procedimiento y ensayos de soldaduras.

<b>11. Función Docencia</b>
<b>11.1 Reuniones de asignatura y área</b>
<p>Detalle y cronograma previsto de reuniones de cátedra y área.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reunión de planificación: organización de días y horarios de laboratorio, solicitud de elementos.</li> <li>Asistencia a reuniones convocadas por el Departamento de Ingeniería Mecánica.</li> <li>Organización de actividades integradoras con la cátedra Ingeniería Mecánica III, objetivos y roles.</li> <li>Reuniones previas a los laboratorios para optimización del tiempo, preparación de muestras, materiales, manuales, normas, y definición de roles durante la experimentación.</li> <li>Secuenciación de actividades teóricas y prácticas.</li> <li>Elaboración y corrección de exámenes en forma conjunta.</li> </ol>
<b>11.2 Orientación de las y los estudiantes</b>
<p>.- Se realiza una visita a una planta de proceso continuo para complementar la formación en temas de mediciones físicas y mecánicas, también sobre materiales y solicitudes de servicio. Para ello se contratan transportes y seguros a cargo de las empresas o en su defecto de la universidad.</p>
<b>11.3. Atención de las y los estudiantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Momento de recuperación de actividades no cumplidas. <p>La planificación intenta aprovechar al máximo las horas de clase, de manera de no invadir el tiempo de estudio del estudiante, como tampoco superponer con otras asignaturas. No obstante, para aquellos estudiantes que requieren mayor tiempo por distintas causas, la cátedra organiza actividades de consulta y exámenes recuperatorio por fuera de horario de clase, preferentemente los mismos días de la semana o días a convenir.</p> </li> <li>Actividades previas a la clase que deben realizar los estudiantes (sugerencias de revisión de conceptos teóricos y actividades prácticas, así como un recordatorio de las actividades pendientes). <p>Se recomienda a los estudiantes llevar al día la lectura del material de estudio, repaso de clases, lectura de procedimientos y normas de ensayo previo a los laboratorios. Se realiza un seguimiento personalizado sobre el desempeño académico y se interviene toda vez que se produce un retraso.</p> </li> <li>Actividades posteriores a la clase que deben realizar los estudiantes, en horario no presencial. <p>Los estudiantes deben principalmente elaborar informes individuales y/o grupales de los</p> </li> </ul>

laboratorios realizados, los cuales son evaluados con devolución de resultados.

- Actividades de aprendizaje autónomo.

Deben estudiar los temas que se van desarrollando y a la vez, ejercitar según la guía respectiva.

Tienen a disposición en el aula virtual, videos relacionados y/o links a internet.

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

**Nombre del Proyecto:** CREEP Y CREEP - FATIGA EN ALEACIONES METALICAS TERMORESISTENTES

**Grupo de Investigación:** GEMAT – Grupo de estudio sobre materiales

**Director:** Dra. Lilian Moro

**Tipo de proyecto:** EQUIPOS CONSOLIDADOS CON INCENTIVOS TIPO B

**Fecha de Inicio:** 1/01/2022      **Fecha de Finalización:** 31/12/2024

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

El proyecto impacta sobre los temas de tracción en caliente, creep e interacción creep-fatiga. Permite que los estudiantes trabajen con datos experimentales y curvas de ensayos normalizados, acceso a trabajos de investigación y publicaciones e introducirlos a la investigación de manera incipiente. Favorece que el estudiante visualice las actividades del GEMAT, despierte el interés en participar como becario, en publicaciones, etc., es también un acercamiento a estudios de posgrado.

Las guías de trabajos práctico y exámenes son actualizadas a partir de la experimentación del GEMAT en los temas citados.

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

### **13.1. Lineamientos de Investigación de la cátedra**

Para introducir a las/os estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

### **13.2. Lineamientos de Extensión de la cátedra**

Para introducir a las/os estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando.

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

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las/os estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

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

Describir la incorporación del tema ODS en las asignaturas, identificando cuál se aborda, y en caso de corresponder, las metas e indicadores propuestos.