

Metrología e Ingeniería de Calidad Planificación Ciclo lectivo 2026

Datos administrativos de la asignatura – Ordenanza 1901-

Departamento:	MECANICA	Carrera	ING. MECANICA
Asignatura:	METROLOGIA E INGENIERIA DE CALIDAD		
Nivel de la carrera	4	Duración	ANUAL
Bloque curricular:			
Carga horaria presencial semanal:	4	Carga Horaria total:	128
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	COSTAMAGNA MARCELO	Dedicación:	EXCLUSIVA
Auxiliar/es de 1ºJTP:	PESCI MARTIN	Dedicación:	S.E.

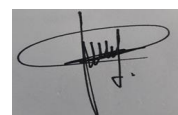
Presentación, Fundamentación

La Industria generadora de productos y servicios necesita sin lugar a dudas que el resultado de sus procesos, tengan aptitud para satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes. Para poder lograr esto, es necesario conocer las características del producto o servicio prestado, para poder conocerlo y mejorarlo es necesario medirlo.

Por lo tanto la ciencia de las mediciones tiene una importancia superlativa en el ámbito de la ingeniería y de suma necesidad para los profesionales que desarrollen actividades en la industria o en Proyectos de investigación.

Por otra parte la mejora continua y la normalización se convierten en dos herramientas fundamentales para el éxito de las empresas y las organizaciones.

Además, describir la:



- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.** La asignatura aporta al perfil de egreso a través de las competencias específicas, genéricas tecnológicas y genéricas sociales, políticas y actitudinales

- **Relación de la asignatura con los alcances del título.**

Esta asignatura aporta de manera fundamental a los alcances del Título ya que aporta competencias que le permitirán al ingeniero mecánico controlar la construcción, operación y mantenimiento de sistemas mecánicos, además del enfoque de la mejora continua como eje potenciador de las actividades ingenieriles.

ACTIVIDADES PROFESIONALES RESERVADAS AL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO.

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.

2. Proyectar, dirigir y controlar la construcción, operación y mantenimiento de lo anteriormente mencionado.

3. Certificar el funcionamiento y/o condición de uso o estado de lo mencionado anteriormente.

4. Proyectar y dirigir lo referido a la higiene y seguridad en lo concerniente a su actividad profesional.

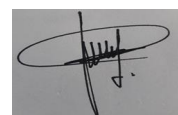
La asignatura aporta de manera relevante con los alcances del Título y las actividades reservadas al Título de Ingeniero Mecánico vinculado principalmente a los puntos 1 y 2 de las actividades reservadas.

Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Nivel de tributación de la asignatura a las competencias de la carrera

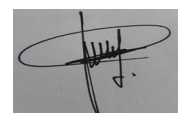
(0)=no tributa, (1)=Bajo, (2)=Medio, (3)=Alto

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)



CE2.3: (1) Operar y controlar proyectos de ingeniería mecánica.	CGT4: (2) Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.	CGS1: (2) Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
CE3.1: (2) Determinar y certificar el Correcto funcionamiento y condiciones de uso de lo descrito en la AR1 de acuerdo con especificación	CGT1: (2) Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	CGS2: (2) Comunicarse con efectividad.
CE3:	CGT3: (2) Gestionar, planificar, ejecutar y Controlar proyectos de ingeniería	CGS3: (2) Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
		CGS4: Aprender en forma continua y autónoma

Propósito
<i>Proporcionar a los estudiantes conocimientos tecnológicos sólidos que impacten positivamente en la comprensión de los procesos relacionados con las mediciones en el ámbito de la mecánica, considerando la incertidumbre asociada a las mismas.</i> <i>Comprender además la variación de los procesos productivos y su control.</i> <i>Brindar a los estudiantes conocimientos sólidos que les permitan implementar sistemas de Gestión de calidad en diferentes tipos de Organizaciones y abordar de manera eficaz la mejora continua de los procesos tanto productivos como de servicios, considerando las actualizaciones periódicas de las Normas internacionales aplicables.</i>
Objetivos establecidos en el Diseño Curricular
• ADQUIRIR LOS FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN METROLÓGICA EN PROCESOS INDUSTRIALES. • DESARROLLAR LAS TÉCNICAS DE MEDICIONES MECÁNICAS • VALIDAR LOS PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN DE PATRONES Y EQUIPOS DE MEDICIÓN. • ASEGURAR LA COMPETENCIA TÉCNICA DE UN LABORATORIO DE CALIBRACIÓN O ENSAYO.
Resultados de aprendizaje



Los Resultados de aprendizaje a promover en el desarrollo de la asignatura, que contribuyen al desarrollo de las competencias son:

- RA1: Identificar diferentes Normas y estándares internacionales aplicables en el ámbito de la Metrología y la Calidad.
- RA2: Aplicar (identificar, formular, resolver) problemas relacionados con la transformación de materiales metálicos, sus tolerancias y sistemas de medición incluyendo la incertidumbre de medición, para establecer su aceptación o rechazo.
- RA3: Identificar y resolver situaciones en las que los procesos salgan de su estado de control para la reducción de productos no conformes, mediante la aplicación del control estadístico de procesos.
- RA4: Aplicar las herramientas de la Calidad para mejorar los procesos de producción y o servicios, considerando los Estándares Calidad Internacionales.
- RA5: Comunicar de manera clara, precisa y concisa los resultados obtenidos en el desarrollo de un proyecto o trabajo.
- RA6: Participar en la elaboración de trabajos grupales aportando ideas y propuestas para llegar a soluciones consensuadas sobre distintos proyectos o partes del mismo.

Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Mediciones y ensayos
- Probabilidad y Estadística

Para cursar debe tener aprobada:

- Álgebra y Geometría Analítica
- Materiales Metálicos
- Física II

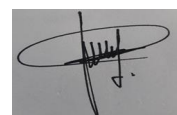
Para rendir debe tener aprobada:

- Mediciones y Ensayos
- Probabilidad y Estadística

Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- Proyecto Final



Programa analítico, Unidades temáticas

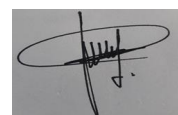
Unidades Temáticas

- a) MODULO 1: Conceptos fundamentales de la Gestión Metrológica. Mediciones y errores. Elementos que forman parte del proceso de medición, Vocabulario Internacional de Metrología, Concepto de errores, distintos tipos de errores, Mediciones directas e indirectas.
- b) MODULO 2: Incertidumbre de las mediciones. Definición de Incertidumbre, Concepto, Cálculo de incertidumbre, Incertidumbre Combinada, Incertidumbre Expandida, Patrones de Medida. Sistema Internacional de Unidades de medida.
- c) MODULO 3: Tolerancias y Ajustes. Tolerancia concepto y definiciones, Unidad de Tolerancia, Sistema Internacional de Ajuste. Sistema eje único, Sistema Agujero único. Tablas ISA de Ajustes.
- d) MODULO 4: Procedimientos de Calibración de patrones y equipos de medición. Instrumentos y máquinas de medir. Calibres, Micrómetros, comparadores, etc. Competencia Técnica de un laboratorio de Ensayo.
- e) MODULO 5: Control Estadístico de Calidad. Definiciones, Conceptos, Probabilidad y estadística aplicada al control de procesos, Gráficos de control. Aplicaciones, Gráficos de Medias y Rangos, Construcción e interpretación de gráficos por variables y atributos.
- f) MODULO 6: Calidad. Concepto, Definiciones, Evolución, Calidad Total y Mejoramiento continuo, Herramientas de calidad, Diagrama causa Efecto, Diagrama de Pareto, Diagramas de tendencias, Histogramas, Recolección de datos.
- g) MODULO 7: Sistemas de Calidad. Sistemas de aseguramiento de Calidad, Sistemas de Normalización, Certificación y Acreditación de Empresas y Organismos, Normas ISO 9000/2015. Evolución a nivel mundial. Implementación y Certificación. Auditorías de Calidad.

Metodología de enseñanza

Las metodologías de enseñanza para promover el desarrollo de los Resultados de aprendizaje y en relación las competencias de egreso, propósito y objetivos que desarrolla la asignatura serán:

Exposición dialogada, conferencias: realizadas por el docente/los docentes, donde brindarán los elementos teóricos fundamentales sobre los aspectos conceptuales más importantes de los temas, orientando al trabajo individual de los alumnos para que estos por si mismos puedan profundizar, documentar y llegar a conclusiones propias sobre un tema.



Seminarios: Son actividades de formación teórica en las cuales los estudiantes presentan en forma grupal, oral y escrita los resultados de la búsqueda y el estudio realizado por ellos mismos sobre un tema o aspectos de un tema.

Aula invertida: Los alumnos realizan un proceso de investigación sobre uno o más temas definidos por los docentes y son expuestos de manera grupal en la clase para ser debatidos por todos los participantes.

Clases prácticas: actividades de ejercitación y consolidación donde se busca que los estudiantes apliquen, perfeccionen y eliminen las dudas sobre la forma de aplicación de un método o procedimiento explicado o estudiado por el alumno. Se propiciará el trabajo en equipo colaborativo para la realización de proyectos vinculados a los Sistemas de gestión de la Calidad.

Visitas: Es la realización de visitas a establecimientos u obras donde los alumnos reciben información o ejecutar tareas, debiendo presentar posteriormente un informe grupal de acuerdo a las orientaciones recibidas.

Recomendaciones para el estudio

Se recomienda a los alumnos el estudio anticipado de las clases a fin de poder interactuar en las exposiciones realizadas por los docentes de la Asignatura.

Metodología de evaluación

Las estrategias de evaluación a implementar durante el cursado anual de la asignatura serán del tipo formativas, sumativas, de proceso, diagnósticas, y evaluación por pares.

Se implementarán diferentes instrumentos de evaluación para conocer el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Exámenes parciales:, RA2, RA3, RA4, RA5

Exposiciones orales clase invertida: RA5

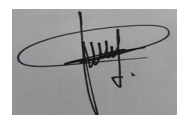
Trabajos prácticos: RA2, RA3 y RA5

Proyectos Integrador grupal: RA7

Evaluación por pares: RA6

Se evaluará cada resultado de aprendizaje en función de cada uno de los módulos de la asignatura.

Condiciones de aprobación:



- A) Regularidad: asistencia a clases 75%, aprobar parciales, presentación de trabajos prácticos, presentación de proyecto final.
Cada parcial tendrá su recuperatorio.
- B) Aprobación Directa: para lograr la aprobación directa de la materia será necesario
 - 1. Aprobar con 8 o más cada uno de los tres parciales.
 - 2. Obtener 8 o más en la exposición realizada.
 - 3. Aprobar el trabajo integrador
 - 4. Aprobar guía de trabajos prácticos

Se podrá recuperar un parcial si la nota es igual o mayor a 7 y el promedio es igual o superior a 8.

- C) Aprobación no Directa
 - 1. Aprobar con 6 o más cada uno de los tres exámenes parciales.
 - 2. Obtener 6 o más en la exposición realizada.
 - 3. Aprobar el Trabajo integrador.
 - 4. Aprobar guía de Trabajos prácticos

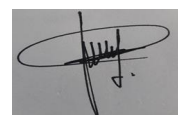
En el caso de que en uno o los tres parciales no se alcance la calificación de 6 se podrá acceder al recuperatorio debiéndose aprobar esta instancia con seis o más.

El modelo de enseñanza basado en competencias implica que las y los docentes aplicarán metodologías e instrumentos de evaluación que permitan conocer el nivel de desarrollo de las competencias que aborda la asignatura.

Describir las estrategias de evaluación previstas durante el desarrollo de la asignatura a lo largo de todo año serán formativas, sumativas, de proceso, diagnósticas y evaluación por pares.

Los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación serán trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, y exámenes parciales; y todo instrumento que permita al estudiante demostrar su nivel de desempeño y obtener una retroalimentación significativa para mejorar.

Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje. Indicar instrumentos de evaluación mediante los cuales se recogerán las evidencias para determinar el nivel de logro de cada resultado de aprendizaje. (La evaluación de resultados de aprendizaje, generalmente de carácter integrador, se puede realizar en forma indirecta o directa. En este último caso, las evidencias surgen de instrumentos de evaluación variados).



- **Rúbricas:** son tablas de doble entrada en las cuales se relacionan los criterios de las competencias con los niveles de dominio y se integran las evidencias que deben aportar los estudiantes durante el proceso. Una rúbrica configurada mediante los niveles de dominio indicados es a la vez, un mapa de aprendizaje, porque señala los retos progresivos a ser alcanzados por los estudiantes en una asignatura o módulo formativo. Igualmente muestra los logros y aspectos a mejorar más relevantes durante el proceso. Son guías de puntaje que permiten describir el grado en el cual un estudiante está ejecutando un proceso o un producto.

- **Condiciones de aprobación:**
 - a) Regularidad: asistencia a clases 75%, aprobar parcial, presentación de trabajos prácticos, presentación de proyecto final.
Cada parcial tendrá su recuperatorio.

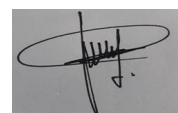
 - b) Aprobación Directa: para lograr la Aprobación directa de la materia será necesario
Aprobar con 8 o más cada uno de los tres parciales.
Completar 100% las guías de Trabajo Práctico.
Aprobar el Proyecto requerido.

Se podrá recuperar un parcial con nota superior a 7 y promedio superior a 8.

 - c) Aprobación no Directa
Aprobar con 6 o más cada uno de los tres exámenes parciales.
Aprobar la guía de Trabajos prácticos
Aprobar el trabajo final.
En el caso de que en uno o los tres parciales no se alcance la calificación de 6 se podrá acceder al recuperatorio debiéndose aprobar esta instancia con seis.

Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

-



Cronograma:

MODULO 1 : MEDICIONES Y ERRORES: 12 hs

MODULO 2: INCERTIDUMBRE DE LAS MEDICIONES: 16 hs

MODULO 3: TOLERANCIAS Y AJUSTES: 16 hs

MODULO 4: INSTRUMENTOS Y MAQUINAS DE MEDIR: 16 hs

MODULO 5: CONTROL ESTADISTICO DE LA CALIDAD: 20 hs

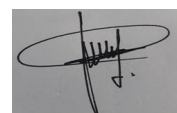
MODULO 6: CALIDAD TOTAL Y MEJORA CONTINUA : 20 hs

MODULO 7: SISTEMAS DE CALIDAD: 24 hs

Modulo	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Módulo 1	x	x	xx	xx												
Módulo 2					x	xx	xx									
Parcial 1								P1								
Módulo 3									x	xx	xx					
Parcial 2												P2				
Módulo 4													x	x	xx	xx
Modulo	Semana															
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Módulo 5	x	x	xx	xx												
Parcial 3					P3											
Módulo 6						x	x	x	x	xx						
Módulo 7											x	x	xx	xx	xx	
Recuperatorio																R

Nota: XX clase teórico práctica
Recursos necesarios

- Se solicitarán medios de transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar visitas a fábricas.



- Los recursos necesarios serán provistos por la FRVM, aula con la capacidad suficiente para los alumnos cursantes, recursos tecnológicos como proyector multimedia, software de cálculo, etc.

Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

Obligatoria o básica:

- 1) Juran J. (1983) "Manual de Control de la Calidad" Ed. Reverté
- 2) Juran J. (1996) "Y La Calidad por el diseño" Ed. Díaz de Santos.
- 3) Ishikawa K. (1994) "Introducción al Control de Calidad" Ed. Díaz de Santos.
- 4) Control Estadístico de Calidad MONTGOMERY Ed. Iberoamericana.
- 5) Grant E., Leavenworth R. (1982) "Control estadístico de la Calidad" Ed. CECSA
- 6) NORMAS ISO 9001:2015
- 7) Vocabulario Internacional de Metrología. VIM 2012
- 8) Levoucheix V. (1982) "Tratado de la Calidad Total" Ed. Limusa

Función Docencia

Detallar las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Docente Titular: Dicta las Exposiciones dialogadas y conferencias, coordina el desarrollo de seminarios, coordina las visitas a Empresas y evalúa los exámenes finales. Realiza la evaluación continua de los alumnos.

Jefe de trabajos Prácticos: Desarrolla y coordina las actividades prácticas, colabora en las actividades de taller y desarrollo de los proyectos. Evalua los parciales y proyectos. Realiza la evaluación continua de los alumnos.

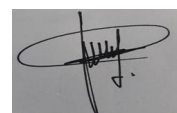
Reuniones de asignatura y área

Detalle y cronograma previsto de reuniones de cátedra y área.

Reuniones semanales realizadas por los docentes de la Cátedra, además se realizarán reuniones periódicas en el ámbito del departamento de Ingeniería mecánica.

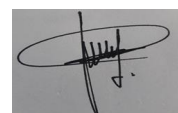
Los docentes participan en todas las clases de manera conjunta.

Atención y orientación a las y los estudiantes



Detalle y cronograma de actividades de atención y orientación a las y los estudiantes (dentro y/o fuera del horario de clase)

- Momento de recuperación de actividades no cumplidas. En caso de ser necesario se planificarán actividades para cumplir con actividades que no pudieron desarrollarse durante el cursado de la cátedra.
- Actividades previas a la clase que deben realizar los y las estudiantes: Los alumnos podrán conocer las actividades de la cátedra a través del apunte de clases.
Además se propiciarán actividades de aula invertida donde los estudiantes expondrán delante del curso los temas predeterminados.
- Actividades posteriores a la clase que deben realizar los y las estudiantes, en horario no presencial estarán relacionadas con la guía de trabajos prácticos de la asignatura.
- Actividades de aprendizaje autónomo. Los alumnos podrán realizar actividades de aprendizaje autónomo a través de la bibliografía indicada o paginas web.



ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Lineamientos de Investigación de la cátedra

Si bien los estudiantes no participarán en actividades de investigación dentro de la cátedra se motivará a los mismos para participar en diferentes proyectos de investigación que se realizan en la Facultad.

Se comenzará a desarrollar el Proyecto “Enseñanza basada en competencias para la detección temprana de fallas en maquinaria” donde podrán participar los alumnos de la cátedra.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

Esta asignatura se articula con trabajos de extensión principalmente con el GRUPO GECAM. Se aprovecharán las experiencias adquiridas por los docentes de dicho grupo en su relación con las empresas. Se motivará e introducirá a los alumnos para conozcan las actividades de investigación que se realizan en la Facultad y en la Universidad Tecnológica.

Además se transmitiran las experiencias relacionadas con las auditoría internas de SGC.

Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes

N/A

Eje: Investigación

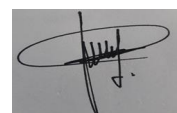
Proyecto

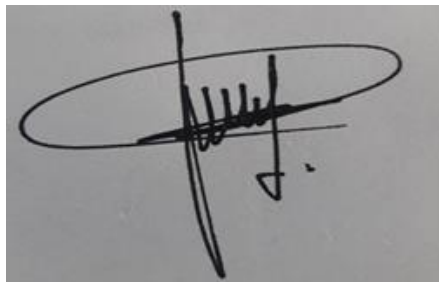
Cronograma de actividades

Eje: Extensión

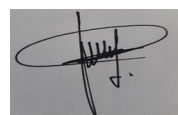
Proyecto

Cronograma de actividades



A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'M' and 'C' with a horizontal line crossing through them, all enclosed within an oval shape.

Mg. Ing. Marcelo Costamagna

A smaller version of the handwritten signature seen in the previous block, featuring a large, stylized 'M' and 'C' with a horizontal line crossing through them, all enclosed within an oval shape.