

Asignatura: *MEDICIÓN E INSTRUMENTACIÓN*
300IND
Semestre: *3º Enero-Junio 2024*
Docente: *Gabriela Macías Esquivel*

Lunes 12:00 – 213 MM
Miércoles 12:00 – 213 MM

INFORMACIÓN DE LA ASIGNATURA

Se describe la forma de trabajo en la materia de Medición e instrumentación.

Atributos de egreso

- **Atributo 1 nivel Inicial:** Contribuyen en la identificación, formulación y resolución de problemas operativos de las organizaciones, mediante la aplicación de los principios de las ciencias básicas y la ingeniería aplicada.
- **Atributo 2 nivel Inicial:** Aplican y analizan procesos de generación de bienes o servicios, mediante la implementación del diseño de ingeniería industrial que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas del entorno.

Descripción

En esta asignatura el alumno revisará conceptos básicos relacionados con la medición de las variables físicas más medidas en la industria, el análisis de los datos obtenidos en dichas mediciones y la normatividad internacional para la representación esquemática de procesos industriales.

Objetivos

Al término de la asignatura, el estudiante será capaz de:

- Seleccionar algunas técnicas elementales para la medición de variables físicas, así como evaluar la pertinencia de los instrumentos idóneos para llevar a cabo dichas mediciones en el ámbito de la ingeniería.

Capacidades y habilidades que desarrollar

Planteamiento y resolución de problemas vinculados con la correcta selección de instrumentos a utilizar en un determinado proceso industrial.

Discusión y análisis grupal sobre la interpretación de los resultados obtenidos en la medición de las variables físicas medidas en un determinado proceso industrial.

Búsqueda de información en fuentes especializadas impresas y/o electrónicas de temas relacionados con las normas vigentes sobre la simbología empleada en la elaboración de diagramas de instrumentación.

Valoración de la importancia de manejo ético de los datos.

Valorar la importancia de la precisión en la medición de variables en un proceso de la ingeniería.

Disposición al trabajo en equipo y a la participación responsable en la realización de tareas en grupo.

Prerrequisitos

Conocimientos básicos de:

- física
 - química
 - álgebra
 - dibujo asistido por computadora.
-

Temario

I. PRINCIPIOS DE MEDICIÓN.

1. Conceptos fundamentales: medición, instrumentación, actuadores, transductores, sensores, campo de medida, alcance, error, exactitud, precisión, calibración, zona muerta, sensibilidad, repetitividad, histéresis, sistema general de medición y sistemas de unidades nacionales e internacionales.

2. Clases de instrumentos: en función del instrumento; en función de la variable del proceso.
3. Medición de datos reproducibles y no reproducibles: medidas de tendencia central y dispersión.
4. Teoría de errores: análisis y propagación de la incertidumbre.

II. MEDICIÓN DE VARIABLES Y SUS FENÓMENOS FÍSICOS ASOCIADOS.

1. Mecánicas y eléctricas.
2. Termodinámicas: temperatura y humedad.
3. Físicas: presión, caudal y nivel.

III. CÓDIGO Y SIMBOLOGÍA INTERNACIONAL EN LA IDENTIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS.

1. Normas emitidas por la International Society of Automation y American National Standards Institute relacionadas con la instrumentación de procesos industriales.
2. Simbología y diagramas de instrumentación.

IV. ACTUADORES Y SENSORES.

1. Tipos de válvulas y sensores: principios básicos y especificaciones técnicas.
2. Sensores y transductores de desplazamiento, velocidad, fuerza y deformación.
3. Sensores en los sistemas: clasificación por su función y su desempeño.

Construcción de la calificación final

Primer examen parcial	25%
Segundo examen parcial acumulativo	25%
Tercer examen parcial acumulativo	25%
Proyecto final	15%
Tareas y participaciones	10%

La aclaración de cualquier calificación deberá realizarse a más tardar 3 días hábiles después de haber sido asentada, pasado ese tiempo no procederá ninguna corrección.

El alumno que cometa alguna falta disciplinaria grave o esté involucrado en alguna situación de deshonestidad académica no tendrá derecho a ningún incentivo calificativo.

Fechas importantes

Primer examen parcial y primera entrega del Proyecto final	miércoles 21 de febrero 2024
Segundo examen parcial acumulativo y segunda entrega del Proyecto final	miércoles 17 de abril 2024
Tercer examen parcial acumulativo	lunes 20 de mayo 2024
Exposición Proyecto final	miércoles 22 de mayo 2024
Entrega de calificaciones finales	lunes 27 de mayo 2024

De la asistencia y puntualidad

- La tolerancia es de 10 minutos. Se debe cubrir al menos el 80% de asistencia para tener derecho a calificación final. Si se tiene entre 79% y 60 % de asistencia, se registra 5 en el sistema y el alumno tiene derecho a presentar el examen extraordinario. Si se tiene menos del 60 % de asistencia, se registra SD (sin derecho) en el sistema y el alumno no tiene derecho a presentar el examen extraordinario.
- Si el alumno falta, tiene la obligación de justificar su falta ante el Jefe de Área Básica y hacer llegar el justificante autorizado al profesor a más tardar UNA SEMANA después de la inasistencia. Esta será la única ocasión en que tendrá la oportunidad de entregar el trabajo que era para el día de la inasistencia sobre 8 (ocho). Justificar la falta no implica que se le ponga al alumno asistencia. Si el alumno pertenece a alguno de

los representativos de la Universidad y faltará por acudir a un evento deberá entregar las actividades y realizar los exámenes de los días que faltará antes de su ausencia o en su defecto enviarlos en el horario solicitado por el profesor vía Moodle o correo electrónico institucional para que sean evaluados sobre 10.

Del comportamiento en clase

- Cualquier situación no contemplada en este reglamento será resuelta consultando al Jefe de Área Básica.
 - El alumno tiene la obligación durante el desarrollo de la clase de poner atención y no molestar a sus compañeros. Es imprescindible que el alumno respete la autoridad del profesor y no utilice ninguna clase de palabra ofensiva. La autoridad en el salón es el profesor, por lo que las sanciones disciplinarias correspondientes serán impuestas por él.
 - Queda prohibido usar en el salón de clase cualquier elemento de distracción (celulares, tabletas, computadoras, audífonos, entre otros) no autorizado por el profesor para el correcto desarrollo de la sesión. De no acatar la indicación, el alumno que incumpla deberá abandonar el salón con la consecuente inasistencia.
 - Se prohíbe llevar a cabo tareas relacionadas con otras asignaturas, la lectura de cualquier otro documento que no se relacione con la materia, ingerir alimentos y bebidas de todo tipo. Cualquier documento o material ajeno a la clase que esté siendo motivo de distracción que sea recogido y no se devolverá al alumno.
-

De los exámenes

- De acuerdo al Reglamento de alumnos de las Universidades integrantes del Sistema Educativo de las Universidades La Salle SEULSA 2023, Capítulo XII en su artículo 82:

Artículo 82.- Todo alumno de las universidades del SEULSA será responsable ante las autoridades universitarias por la realización de los siguientes actos u omisiones, entre otras:

VIII. Plagiar, falsificar, alterar, apropiarse o ser indebidamente asistido en exámenes, trabajos, documentos o productos, incluyendo el mal uso de claves o contraseñas de plataformas, aulas virtuales o cualquier otra tecnología propiedad de la universidad; o cometer cualquier otra conducta de carácter similar a las mencionadas;

XI. Copiar exámenes o trabajos dentro o fuera del salón, en forma directa o indirecta;

XII. Hacer uso indebido de información que no sea de su autoría;

XIV. Suplantar o permitir ser suplantado dentro o fuera de la universidad en actividades académicas o de formación, aun las que se realicen en plataformas electrónicas de la universidad;

XVIII. Utilizar para fines no académicos teléfonos celulares, equipos de cómputo o cualquier medio electrónico o de comunicación durante la clase o en la aplicación de evaluaciones, sin que medie autorización del docente;

XIX.

Utilizar teléfonos celulares, equipos de cómputo o cualquier medio electrónico o de comunicación en cualquier evento universitario, sin que medie autorización para ello;

XX. Consumir alimentos y bebidas en los salones de clases, auditorios, bibliotecas, salas de cómputo, laboratorios, talleres y lugares similares en los que no esté expresamente permitido;

Son faltas graves las indicadas en los incisos I al XVI, entre otros.

Artículo 83.- Al alumno que incurra en alguna de las responsabilidades señaladas en el artículo 82 se le impondrá, de acuerdo con la falta u omisión cometida, alguna de las siguientes sanciones, independientemente de la obligación de cubrir los daños causados por la falta u omisión referida:

- I. Amonestación escrita;
- II. Amonestación escrita con apercibimiento;
- III. Realización de actividades o programas a favor de la comunidad universitaria y/o de la comunidad en general;
- IV. Cancelación o denegación de créditos de formación;
- V. Cancelación o denegación de créditos curriculares;
- VI. Pérdida de derechos;
- VII. Suspensión temporal;
- VIII. Expulsión;

IX. Las demás que determinen los ordenamientos legales correspondientes.

Las sanciones enunciadas en los incisos IV a VIII son consideradas graves.

- Los exámenes y cualquier actividad realizada en clase o extra clase (salvo que el profesor indique otra cosa) son un trabajo meramente personal del alumno, cualquier situación que cambie esta condición hará que se le asigne calificación de cero.
- Bajo ninguna circunstancia se permitirá la salida del salón de clase durante el desarrollo de los exámenes por prestarse esto último a prácticas fraudulentas. Cualquier pendiente que tengan los alumnos deberá resolverse antes del inicio de la evaluación. Durante el examen está prohibido el préstamo entre alumnos de cualquier material.
- No se presentan exámenes extemporáneos, ni se reciben trabajos fuera de la fecha de entrega. Si la falta es justificada por el jefe de Área Básica, el examen se repondrá sobre una calificación máxima de 8 (ocho) lo antes posible y sin exceder de una semana de la fecha original.
- Todo lo visto en clase o investigado en las tareas o prácticas será evaluado en los exámenes.
- Los alumnos que no aprueben el curso pero que cuenten con promedio final mayor o igual a 5.50 (cinco punto cincuenta), tengan al menos el 80% de asistencia, no hayan tenido faltas disciplinarias a lo largo de todo el semestre (indisciplina en clase, plagio, copia en exámenes parciales o actividades, etc.) y que tengan el 100% de las actividades evaluadas en el curso entregadas, podrán presentar un Examen de suficiencia, el cual deberán aprobar mínimo con 6 (seis) para obtener como calificación final en el curso 6 (seis). Cualquier acto deshonesto cometido en la realización de este Examen de suficiencia lo anulará automáticamente.

De las tareas, prácticas y exposiciones

- Las participaciones subidas a Moodle deben ser en forma individual en PDF indicando el nombre del alumno y/o una toma del cuaderno con el título y nombre del alumno en cada hoja del cuaderno.
- Archivo que no se pueda abrir, no cuente con lo indicado, no sea entregado en tiempo y forma tiene calificación cero.

- Trabajos no entregados o actividades no realizadas promediarán como cero.
 - Todo trabajo copiado tendrá un valor de cero puntos.
 - La participación no entregada en horario de clase promedia como cero.
 - Todo trabajo que incluya material tomado de alguna fuente de información deberá contener la referencia en formato APA vigente.
-

Trabajos de investigación

Proyecto Final

- La exposición del proyecto final se realizará en equipos de máximo 5 integrantes, en la semana 16 del curso.
- El tema del proyecto será "Diagrama de flujo e instrumentación de un proceso industrial". Cada equipo elegirá el proceso industrial a investigar, pero no puede coincidir con otro equipo (avisar a la profesora en cuanto se decida el tema para apartarlo). Deberá estar conformado por las siguientes partes:

1. Objetivo.
2. Resumen.
3. Antecedentes teóricos: investigación sobre el proceso seleccionado y su importancia industrial.
4. Desarrollo.
 - a. Diagrama de flujo (diagrama de flujo de proceso, DFP)
<https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-flujo-de-procesos>
 - b. Diagrama de tuberías e instrumentación del proceso (P&ID)
<https://www.lucidchart.com/pages/es/que-son-los-diagramas-de-tuberias-e-instrumentacion>

Los puntos a y b se deben realizar en AutoCAD, no a mano

c. Los diagramas DFP y P&ID deben cumplir las normas del American National Standards Institute (ANSI) y la International Society of Automation (ISA), haciendo una descripción detallada de cada parte del proceso y de la simbología empleada.

5. Relación del proyecto con la ingeniería que estudian los integrantes del equipo.

6. Basándose en al menos uno de los 17 objetivos de desarrollo sostenible de la ONU (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>), propondrán una manera de hacer más eficiente el proceso industrial seleccionado.

7. Conclusiones

8. Referencias en formato APA vigente.

El proyecto tendrá 2 entregas previas formativas:

- La primera entrega del proyecto se efectuará en la semana de aplicación del primer Examen parcial y debe consistir en los puntos 1 a 3. Se deben ir indicando las referencias usadas correctamente citadas en formato APA.
- La segunda entrega del proyecto se efectuará en la semana de aplicación del segundo Examen parcial y debe consistir en los puntos 4, 5 y 6. Se deben ir indicando las referencias usadas correctamente citadas en formato APA.
- La exposición del proyecto terminado se realizará en la semana 16 e incluirá los puntos 1 a 8.
- La evaluación de la exposición del Proyecto Final se realizará de la siguiente manera:
 - o Entregas previas puntuales y completas: 1 punto
 - o Calidad del material de apoyo: 2 puntos
 - o Contenido (completo y de calidad): 5 puntos
 - o Trabajo escrito en el formato solicitado: 2 puntos.
- El alumno que no exponga con su equipo obtendrá una calificación de CERO.
- No hay entrega atrasada de proyectos.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Akdogan, A. (2018). *Metrology*. IntechOpen.
- Rabinovich, S. G. (2018). *Evaluating measurement accuracy: A practical approach*. Springer.
- Webster, J. (2017). *The measurement, instrumentation, and sensors, handbook*. CRC Press/IEEE Press.
- Çengel, Y. et al. (2019). *Termodinámica*. McGraw-Hill.
- Çengel, Y. y J. Cimbala (2018). *Mecánica de fluidos: Fundamentos y aplicaciones*. McGraw-Hill.
- Creus, A. (2016). *Instrumentación industrial*. Alfaomega.