

## PLANIFICACIÓN DE CURSO

### Segundo Semestre académico 2025

#### I. ACTIVIDAD CURRICULAR Y CARGA HORARIA

Asignatura:	Confiabilidad y Mantenimiento	Código:	MEC3402-1
Semestre de la Carrera:	VI		
Carrera:	Ingeniería Civil Mecánica		
Escuela:	Escuela de Ingeniería		
Docente(s):	Patricio Morales Rosales		
Ayudante(s):	Nicolás Quinteros Olea		
Horario:	Cátedras: Lunes 10:15 – 11:45; Martes 12:00 – 13:30 Ayudantía: Jueves 12:00 – 13:30		

Créditos SCT:	6
Carga horaria semestral <sup>1</sup> :	180 horas
Carga horaria semanal:	9 horas

Tiempo de trabajo directo semanal:	3 horas
Tiempo de trabajo del estudiante semanal:	6 horas

#### II. RESULTADOS U OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS ESTE SEMESTRE

1)	RA1: Modelar sistemas para el análisis de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de activos físicos.
2)	RA2: Tomar decisiones de optimización para minimizar costos de mantenimiento o maximizar la confiabilidad y disponibilidad, basándose en los resultados de los modelos.
3)	RA3: Aplicar técnicas cuantitativas y cualitativas en la gestión del ciclo de vida de activos para maximizar el retorno al negocio, considerando criterios productivos, de sustentabilidad o de servicio.
4)	RA4: Colaborar eficazmente en equipos de trabajo para solucionar problemas complejos asociados a la gestión del mantenimiento y el desempeño de los activos.

<sup>1</sup> Considere que 1 crédito SCT equivale a 30 horas de trabajo total (directo y autónomo) en el semestre.

### III. UNIDADES, CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS DE LA FALLA Y CONFIABILIDAD. RA1				
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo directo	Tiempo trabajo autónomo del o la estudiante	
1 – (18/08)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a la confiabilidad</li> <li>Introducción a la probabilidad de falla</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	Participación en clase
2 – (25/08)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelos de falla clásicos (La curva de la bañera)</li> <li>Modelo de falla constante (distribución exponencial)</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	Participación en clase
3 – (01/09)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modelo de falla por desgaste (distribución normal y lognormal)</li> <li>Análisis de Weibull</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Guía de ejercicios)	Participación en clase; Interacción en Google Colab

  

UNIDAD 2: CONFIABILIDAD DE SISTEMAS. RA1 & RA2				
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo directo	Tiempo trabajo autónomo del o la estudiante	
4 – (08/09)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas simples</li> <li>Configuraciones en serie, paralelo y combinadas</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	<b>Entrega Tarea N°1 – Lunes 08/09</b> <b>CC1 – Martes 09/09</b>

5 – (15/09) Jueves 18/09 y 10/09 feriado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redundancia</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	Participación en clase; Interacción en Google Colab
6 – (17/11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis FMEA y árbol de fallas (FTA)</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	Participación en clase; Interacción en Google Colab
7 – (24/11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto de la Redundancia en la confiabilidad</li> <li>Introducción al análisis de cadenas de Markov</li> <li>Modelar sistemas reparables y con degradación</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Guía de ejercicios)	Participación en clase; Interacción en Google Colab

UNIDAD 3: MANTENIBILIDAD, DISPONIBILIDAD & COSTOS. RA2 & RA3				
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo directo	Tiempo trabajo autónomo del o la estudiante	
8 – (01/12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño para la mantenibilidad (modularidad, accesibilidad)</li> <li>Modelos de disponibilidad</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	Participación en clase; Interacción en Google Colab
9 – (08/12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equilibrio entre confiabilidad, mantenibilidad costos</li> <li>Análisis de costo-beneficio</li> </ul>	1.5 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	<b>CC2 – Martes 09/12</b>

10 – (15/12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equilibrio entre confiabilidad, mantenibilidad costos y beneficio</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	<b>Entrega Tarea N°2 – Lunes 15/12</b>
-----------------	---	--	---	--

UNIDAD 4: ANÁLISIS DE DATOS Y TIPOS DE PRUEBAS. RA1 & RA4				
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo directo	Tiempo trabajo autónomo del o la estudiante	
11 – (22/12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de datos</li> <li>Manejo de datos censurados</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	Participación en clase; Interacción en Google Colab
12 – (29/12)	<b>Receso Docente y Administrativo</b>			
13 – (05/01)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuste de Distribuciones</li> <li>Pruebas de bondad de ajuste</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	Participación en clase; Interacción en Google Colab
14 – (12/01)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación presentaciones finales</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Guía de ejercicios)	<b>CC3 – Martes 13/01</b>
15 – (19/01)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentaciones finales</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	<b>Entrega Tarea N°3 Lunes 19/01 – Presentaciones Finales Grupo I</b>
16 – (26/12)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentaciones finales</li> </ul>	3 hrs semanales (Clases presenciales y trabajo en el aula)	6 hrs semanales (Lectura de contenidos)	<b>Presentaciones Finales Grupo II</b>

#### IV. CONDICIONES Y POLÍTICAS DE EVALUACIÓN

De acuerdo con las actividades planteadas, la evaluación final de la cátedra está compuesta por:

Actividades sumativas:

- Notas de Cátedra (NC): Tres controles de cátedra (CC1, CC2, CC3).
- Notas de Actividades Complementarias (NAC): Tareas planteadas (en total 3).
- Notas de Presentación (NP): Promedio de las notas de cátedra.

Actividades formativas:

- Evaluaciones diagnósticas, para evaluar el nivel del aprendizaje.
- Participación del estudiante en los foros y el blog de la asignatura. Dichas actividades no generan nota de forma directa al curso, pero son de carácter obligatorio, para garantizar parte del aprendizaje del estudiante para las evaluaciones sumativas.

La Nota Final (NF) de la asignatura será ponderada entre la Nota de Cátedra (NC) y la Nota de Actividades Complementarias (NAC) siguiendo la siguiente ecuación:

$$NF = 0.5 * NC + 0.5 * NAC$$

- La aprobación de la asignatura está sujeta a las condiciones  $NC \geq 4.0$  y  $NAC \geq 4.0$ .
- En caso que un estudiante repruebe alguna de estas condiciones, pero su  $NF \geq 4.0$ ; se le asignará en el Acta como Nota Final (NF) un 3.9.
- En el caso de las Notas de Cátedra (NC),

$$NC = 0.4 * E + 0.6 * NP$$

donde,

$$NP = \frac{(CC1 + CC2 + CC3)}{3}$$

- Cualquier estudiante cuya NP sea  $NP \geq 5.0$ , **está exento de rendir el Examen (E)**. Los estudiantes exentos recibirán como Nota de Examen su Nota de Presentación (NP).
- El Examen no reemplaza automáticamente la menor nota que conforma la NP.
- Si posterior al Examen no se ha aprobado el curso, tendrán derecho a rendir el **Examen Recuperativo (ER)** solo los estudiantes que tengan  $3.7 \leq NC \leq 3.9$ . La aprobación de este **Examen Recuperativo** dará como resultado que la  $NC = 4.0$ .
- En el caso de las Notas de Actividades Complementarias (NAC),

$$NAC = \frac{(T1 + T2 + T3)}{3}$$

Las fechas de las evaluaciones son referenciales y definidas de manera definitiva y publicada en el calendario centralizado de evaluaciones de la especialidad. **Se usará el módulo Calendario de la comunidad de Ingeniería Civil Mecánica.**

## **V. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS OBLIGATORIOS**

Ebeling, C. E. (1997). *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. McGraw-Hill.

Tobias, P. A., & Trindade, D. C. (2012). *Applied reliability* (3rd ed.). CRC Press.

## **VI. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS COMPLEMENTARIOS**

Narayan, V., Wardhaugh, J. W., & Das, M. C. (2012). *Case studies in maintenance & reliability: A wealth of best practices*. Industrial Press Inc.

Modarres, M., Kaminskiy, M., & Krivtsov, V. (1999). *Reliability engineering and risk analysis: A practical guide*. Marcel Dekker, Inc.

Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L., & Ye, K. (2012). *Probability & statistics for engineers & scientists* (9ª ed.). Pearson.

Bruce, P., Bruce, A., & Gedeck, P. (2020). *Practical statistics for data scientists: 50+ essential concepts using R and Python* (2nd ed.). O'Reilly Media.

Google. (2024). *Colaboratory* [Software]. Google. <https://colab.research.google.com/>