



Tecnológico Nacional de México
Subdirección Académica

Instrumentación Didáctica para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales

Periodo Agosto – diciembre 2025

Nombre de la Asignatura: Estadística aplicada en el diseño de experimentos

Plan de Estudios: MPING-2011-16

Clave de la Asignatura: MPING - 0102

Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 3 – 3 - 6

1. Caracterización de la asignatura:

La asignatura de Estadística aplicada en el diseño de experimentos tiene como objetivo formar profesionales capaces de aplicar métodos estadísticos avanzados en la planificación, análisis e interpretación de experimentos y procesos de ingeniería. La materia combina teoría estadística con aplicaciones prácticas, promoviendo la capacidad de tomar decisiones fundamentadas en evidencia y de modelar fenómenos complejos mediante herramientas cuantitativas.

Se estudian los modelos de distribución de probabilidad, proporcionando las bases para describir el comportamiento de variables aleatorias y la variabilidad inherente a los procesos de ingeniería. A partir de estos modelos, se desarrolla la inferencia paramétrica, mediante la cual el estudiante estima parámetros, realiza pruebas de hipótesis y establece intervalos de confianza, fortaleciendo la capacidad de analizar datos experimentales y extraer conclusiones confiables.

La asignatura también aborda modelos de regresión simple y múltiple, facilitando la comprensión de relaciones entre variables y la predicción de resultados en sistemas de ingeniería. Este bloque desarrolla competencias para ajustar modelos, interpretar coeficientes y evaluar la calidad del ajuste, integrando análisis estadístico y modelado matemático.

Se incluyen conceptos de procesos estocásticos, que permiten describir y predecir el comportamiento de sistemas dinámicos bajo incertidumbre, como colas de espera, fluctuaciones en producción o variaciones en sistemas eléctricos o mecánicos.

Finalmente, la materia profundiza en el diseño de experimentos, brindando herramientas para planificar estudios controlados y optimizar recursos, analizar efectos de factores y obtener conclusiones válidas y reproducibles. Se enfatiza la aplicación de técnicas como bloques completos al azar, factoriales y fraccionados, así como la interpretación de resultados mediante análisis de varianza y gráficos de efectos.

En conjunto, esta asignatura proporciona al estudiante de maestría en ingeniería los conocimientos y habilidades necesarios para planificar, ejecutar y analizar experimentos con rigor estadístico, integrando la teoría y la práctica para mejorar procesos, optimizar recursos y tomar decisiones fundamentadas en evidencia.

2. Intención didáctica:

La asignatura de Estadística aplicada en el diseño de experimentos tiene como propósito desarrollar en el estudiante la capacidad de aplicar métodos estadísticos avanzados para la modelación, análisis e interpretación de fenómenos complejos en ingeniería. Se busca que los estudiantes comprendan la variabilidad inherente a los sistemas y procesos, reconozcan la importancia de la inferencia basada en datos y sean capaces de diseñar experimentos que generen información confiable y útil para la toma de decisiones.

El enfoque didáctico combina la comprensión teórica con la resolución de problemas prácticos, promoviendo el uso de software estadístico para el análisis de datos, la simulación de procesos y la validación de modelos. Además, se enfatiza el aprendizaje activo mediante estudios de caso, proyectos de diseño experimental y análisis de datos reales, fomentando la capacidad crítica, la creatividad y la autonomía en la resolución de problemas de ingeniería.

3. Competencia de la asignatura:

El estudiante aplica métodos estadísticos avanzados y técnicas de diseño de experimentos para modelar, analizar e interpretar fenómenos de ingeniería, utilizando herramientas computacionales y métodos cuantitativos para tomar decisiones fundamentadas, optimizar procesos y mejorar la calidad de resultados experimentales.

4. Análisis por competencias específicas:

| Competencia No. | Descripción |
|-----------------|---|
| 1 | El estudiante comprende y aplica los conceptos fundamentales de la estadística, incluyendo la descripción unidimensional y multidimensional de datos, la distinción entre población y muestra, la organización y representación de información y el análisis de errores, con el fin de interpretar adecuadamente datos experimentales y establecer bases sólidas para el análisis estadístico en problemas de ingeniería. |

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
|---|---|---|--|------------------------|
| Introducción 1.1. Introducción | Encuadre Lectura y análisis de un texto introductorio sobre la | Resolución de problemas en clase. Problemario. | Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis | 15-5 |

| | | | | |
|--|---|---------------|--|--|
| <p>1.2. Descripción estadística unidimensional 1.3. Descripción estadística de varias variables 1.4. Población y muestra 1.5. Organización y descripción de datos 1.6. Análisis de error</p> | <p>importancia de la estadística en ingeniería y el diseño de experimentos. Posteriormente, cada estudiante realiza un breve ensayo describiendo cómo la estadística puede mejorar procesos o resolver problemas en su área de especialización.</p> <p>Elaborar ejercicios prácticos de cálculo de medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y de dispersión (rango, varianza, desviación estándar) a partir de conjuntos de datos reales o simulados.</p> <p>Uso de software (Excel, R, Python) para graficar histogramas y diagramas de caja que representen la distribución de una sola variable y analizar la información que proporcionan.</p> <p>Resolver ejercicios de análisis bivariado mediante tablas de contingencia, correlación y</p> | <p>Examen</p> | <p>Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.</p> | |
|--|---|---------------|--|--|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>covarianza, interpretando relaciones entre variables.</p> <p>Realizar diagramas de dispersión y gráficos multivariados en software, discutiendo patrones, tendencias y posibles relaciones causales.</p> | | | |
|--|---|--|--|--|

| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 30% |
| B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana. | 40% |
| C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 30% |

Niveles de desempeño:

| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|--|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> | 95-100 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía,</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | |
|--------------------------|--------------|--|-------|
| | | documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso. | |
| | Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| | Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| | Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

| Evidencia de Aprendizaje | % | Indicador de Alcance | | | | | Evaluación formativa de la competencia |
|--|-----|----------------------|-------------|------------|------------|--------|--|
| | | A | B | C | D | N | |
| Reporte de investigación (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 -30 | 25.5 – 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. |
| Problemario (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 - 30 | 25.5- 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Examen escrito | 40 | 38 - 40 | 34 – 37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0-29.5 | Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana. |
| Total | 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. | |

Competencia No. 2

Descripción

El estudiante identifica, selecciona y aplica modelos de distribución de probabilidad adecuados para describir variables aleatorias en procesos de ingeniería, interpretando probabilidades, estimando parámetros y evaluando la

idoneidad del modelo para la toma de decisiones y el análisis de datos experimentales.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
|---|--|--|---|------------------------|
| <p>Modelos de distribución de Probabilidad</p> <p>2.1. Introducción</p> <p>2.2. Espacio probabilístico</p> <p>2.3. Variables aleatorias unidimensionales</p> <p>2.4. Medidas características de una variable aleatoria</p> <p>2.5. Principales distribuciones unidimensionales discretas</p> <p>2.7. Principales distribuciones unidimensionales continuas</p> <p>2.8. Variables aleatorias multidimensionales</p> <p>2.9. Modelos multidimensionales de distribución de probabilidad</p> <p>2.10. Sucesiones de variables aleatorias</p> | <p>Resolver ejercicios de cálculo de probabilidades para distribuciones discretas como Binomial, Poisson y Geométrica, aplicados a ejemplos de ingeniería como fallas de equipos, conteo de defectos o ocurrencia de eventos.</p> <p>Implementar simulaciones computacionales de experimentos discretos utilizando software (Excel, R, Python) para verificar resultados teóricos y analizar la variabilidad de los procesos.</p> <p>Cálculo de probabilidades y áreas bajo la curva para distribuciones continuas como Normal, Exponencial y Uniforme, aplicadas a mediciones de ingeniería, tiempos de vida de componentes o errores de fabricación.</p> | <p>Resolución de problemas en clase.</p> <p>Problemario.</p> <p>Examen</p> | <p>Habilidad de investigación</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.</p> | 10-5 |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>Graficar las funciones de densidad y distribución acumulativa para distintos parámetros y discutir la influencia de la media y la desviación estándar en la forma de la distribución.</p> <p>Ejercicios de ajuste de datos experimentales a distintas distribuciones, utilizando criterios de bondad de ajuste como Chi-cuadrado o Kolmogorov-Smirnov.</p> | | | |
|--|---|--|--|--|

| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 30% |
| B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana. | 40% |
| C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 30% |

Niveles de desempeño:

| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
|-----------|--------------------|------------------------|---------------------|
|-----------|--------------------|------------------------|---------------------|

| | | | |
|-----------------------|-----------|---|--------|
| Competencia Alcanzada | Excelente | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura</p> | 95-100 |
|-----------------------|-----------|---|--------|

| | | | |
|--|------------|--|-------|
| | | <p>introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p> | |
| | Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| | Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| | Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |

| | | | |
|--------------------------|--------------|---|-------|
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |
|--------------------------|--------------|---|-------|

Matriz de Evaluación:

| Evidencia de Aprendizaje | % | Indicador de Alcance | | | | | Evaluación formativa de la competencia |
|--|-----|----------------------|-------------|------------|------------|--------|--|
| | | A | B | C | D | N | |
| Reporte de investigación (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 -30 | 25.5 – 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. |
| Problemario (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 - 30 | 25.5- 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Examen escrito | 40 | 38 - 40 | 34 – 37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0-29.5 | Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana. |
| Total | 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. | |

Competencia No. 3

Descripción

El estudiante aplica métodos de inferencia paramétrica para estimar parámetros poblacionales, construir intervalos de confianza y realizar pruebas de hipótesis, interpretando los resultados con rigor estadístico y aplicándolos a la toma de decisiones y resolución de problemas en procesos de ingeniería.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
|--|---|--|---|------------------------|
| <p>Inferencia paramétrica</p> <p>3.1. Introducción a la inferencia estadística</p> <p>3.2. Conceptos</p> <p>3.3. Distribución muestral y función de verosimilitud</p> <p>3.4. Distribuciones en el muestreo de poblaciones normales</p> <p>3.5. Intervalos de confianza</p> <p>3.6. Pruebas de hipótesis</p> | <p>Calcular estimaciones puntuales y por intervalos para la media, varianza y proporción de poblaciones a partir de muestras, utilizando datos reales o simulados de procesos de ingeniería.</p> <p>Implementar algoritmos en software (R, Python, Excel) para automatizar la estimación de parámetros y comparar resultados entre métodos.</p> <p>Resolver ejercicios de prueba de hipótesis para medias y proporciones, aplicados a situaciones como control de calidad, eficiencia de procesos o</p> | <p>Resolución de problemas en clase.</p> <p>Problemario.</p> <p>Examen</p> | <p>Habilidad de investigación</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</p> | 10-5 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>comparación de materiales.</p> <p>Simulación de experimentos que permitan evaluar la tasa de error tipo I y tipo II, y discutir la importancia de seleccionar el nivel de significancia adecuado.</p> <p>Estudio de casos reales donde la inferencia paramétrica permite tomar decisiones, como validación de nuevos procesos, optimización de producción o evaluación de la confiabilidad de sistemas.</p> | | | |
|--|--|--|--|--|

| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
|--|--------------------|
| <p>A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.</p> | 30% |
| <p>B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.</p> | 40% |
| <p>C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.</p> | 30% |

Niveles de desempeño:

| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|--|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> | 95-100 |

| | | | |
|--|---------|--|-------|
| | | <p>4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p> | |
| | Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |

| | | | |
|--------------------------|--------------|---|-------|
| | Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| | Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

| Evidencia de Aprendizaje | % | Indicador de Alcance | | | | | Evaluación formativa de la competencia |
|--|----|----------------------|-------------|------------|------------|--------|--|
| | | A | B | C | D | N | |
| Reporte de investigación (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 -30 | 25.5 – 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. |
| Problemario (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 - 30 | 25.5- 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Examen escrito | 40 | 38 - 40 | 34 – 37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0-29.5 | Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta |

| | | | | | | | |
|-------|-----|--------|-------|-------|-------|-------|---|
| | | | | | | | la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana. |
| Total | 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. | |

Competencia No. 4

Descripción

El estudiante construye, ajusta e interpreta modelos de regresión lineal simple y múltiple para describir relaciones entre variables en sistemas de ingeniería, utilizando técnicas estadísticas y herramientas computacionales para predecir resultados, evaluar la significancia de los factores y optimizar procesos.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
|--|--|---|--|------------------------|
| Modelos de regresión simple y múltiple 4.1. Introducción 4.2. Planteamiento e hipótesis básicas 4.3. Estimación 4.4. Contrastes de regresión y de las hipótesis 4.5. Predicción | Resolver ejercicios prácticos ajustando una recta de regresión para predecir valores de una variable dependiente a partir de una variable independiente, utilizando datos de ingeniería como eficiencia de equipos o rendimiento de procesos. Calcular e interpretar coeficientes de regresión, error estándar, coeficiente de determinación (R^2) y residuales, evaluando la calidad del ajuste. | Resolución de problemas en clase. Problemario. Examen | Habilidad de investigación Capacidad de análisis y síntesis Trabajo en equipo Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas. | 10-5 |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | <p>Implementar la regresión en software estadístico (Excel, R, Python) y comparar resultados con cálculos manuales.</p> <p>Ajustar modelos de regresión múltiple con dos o más variables independientes, interpretando los coeficientes y evaluando la significancia estadística de cada factor mediante pruebas t y análisis de varianza (ANOVA).</p> <p>Resolver casos prácticos de ingeniería, por ejemplo, optimización de procesos industriales considerando varios factores que afectan la producción o calidad.</p> <p>Evaluar multicolinealidad entre variables y aplicar estrategias para su manejo, como selección de variables o transformación de datos.</p> <p>Análisis de residuos para verificar supuestos del modelo (linealidad,</p> | | | |
|--|---|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>homocedasticidad, normalidad) y discusión sobre cómo afectan la validez de las predicciones.</p> <p>Implementación de gráficos de dispersión y gráficos de predicción para interpretar patrones y posibles desviaciones del modelo.</p> | | | |
|--|--|--|--|--|

| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 30% |
| B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana. | 40% |
| C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 30% |

Niveles de desempeño:

| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|---|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus</p> | 95-100 |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | <p>conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro</p> | |
|--|--|---|--|

| | | | |
|--------------------------|--------------|---|-------|
| | | <p>dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p> | |
| | Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| | Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| | Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

| Evidencia de Aprendizaje | % | Indicador de Alcance | | | | | Evaluación formativa de la competencia |
|--|-----|----------------------|-------------|------------|------------|--------|--|
| | | A | B | C | D | N | |
| Reporte de investigación (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 -30 | 25.5 – 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. |
| Problemario (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 - 30 | 25.5- 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Examen escrito | 40 | 38 - 40 | 34 – 37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0-29.5 | Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana. |
| Total | 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. | |

Competencia No. 5

Descripción

El estudiante analiza, modela y simula procesos estocásticos en sistemas de ingeniería, utilizando conceptos de probabilidad, cadenas de Markov y funciones de transición para

predecir comportamientos futuros, evaluar riesgos y tomar decisiones fundamentadas en entornos de incertidumbre.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
|--|---|--|---|------------------------|
| <p>Procesos estocásticos</p> <p>5.1. Definición</p> <p>5.2. Función marginal de densidad de probabilidad</p> <p>5.3. Función de autocorrelación y de covarianza</p> <p>5.4. Estacionariedad en el sentido estricto y amplio</p> <p>5.5. Densidad espectral de potencia</p> <p>5.6. Sistemas lineales cuya señal de entrada es un proceso estocástico</p> | <p>Lectura y discusión sobre la definición y clasificación de procesos estocásticos, distinguiendo entre procesos discretos y continuos.</p> <p>Ejercicios para identificar procesos estocásticos en sistemas de ingeniería, como fluctuaciones en producción, fallas de equipos o tráfico en redes de comunicación.</p> <p>Resolver problemas prácticos de cadenas de Markov con estados discretos, aplicados a ejemplos de confiabilidad de sistemas o transición de estados en procesos de manufactura.</p> <p>Implementar simulaciones en software (Python, MATLAB) para estudiar el comportamiento de las cadenas y calcular</p> | <p>Resolución de problemas en clase.</p> <p>Problemario.</p> <p>Examen</p> | <p>Habilidad de investigación</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.</p> | <p>10-5</p> |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>probabilidades de estados futuros.</p> <p>Calcular matrices de transición, vectores de estado y distribuciones estacionarias en ejemplos aplicados a procesos industriales o sistemas de control.</p> <p>Analizar resultados y discutir la interpretación de probabilidades a largo plazo en la operación de procesos reales.</p> | | | |
|--|--|--|--|--|

| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
|---|--------------------|
| A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. | 30% |
| B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana. | 40% |
| C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. | 30% |

Niveles de desempeño:

| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
|-----------|--------------------|------------------------|---------------------|
|-----------|--------------------|------------------------|---------------------|

| | | | |
|-----------------------|-----------|---|--------|
| Competencia Alcanzada | Excelente | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4.-Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura</p> | 95-100 |
|-----------------------|-----------|---|--------|

| | | | |
|--|------------|--|-------|
| | | <p>introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p> | |
| | Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| | Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |
| | Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |

| | | | |
|--------------------------|--------------|---|-------|
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |
|--------------------------|--------------|---|-------|

Matriz de Evaluación:

| Evidencia de Aprendizaje | % | Indicador de Alcance | | | | | Evaluación formativa de la competencia |
|--|-----|----------------------|-------------|------------|------------|--------|--|
| | | A | B | C | D | N | |
| Reporte de investigación (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 -30 | 25.5 – 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. |
| Problemario (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 - 30 | 25.5- 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Examen escrito | 40 | 38 - 40 | 34 – 37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0-29.5 | Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana. |
| Total | 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. | |

Competencia No. 6

Descripción

El estudiante planifica, ejecuta y analiza experimentos en ingeniería utilizando diseños experimentales apropiados, aplicando técnicas factoriales, bloques completos al azar y análisis de varianza para evaluar efectos de factores, optimizar procesos y tomar decisiones basadas en evidencia.

| Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica | Actividades de aprendizaje | Actividades de enseñanza | Desarrollo de competencias genéricas | Horas teórico-práctica |
|--|---|--|---|------------------------|
| <p>Diseño de experimentos</p> <p>6.1. Introducción</p> <p>6.2. Tipos de variabilidad</p> <p>6.3. Planificación de un experimento</p> <p>6.4. Principios básicos del diseño de experimentos</p> <p>6.5. Algunos diseños experimentales clásicos</p> | <p>Análisis de ejemplos de experimentos históricos en ingeniería para identificar buenas prácticas y errores comunes.</p> <p>Plantear y resolver ejercicios de experimentos con un factor y múltiples niveles utilizando diseños completamente aleatorizados y bloques completos al azar.</p> <p>Interpretar resultados mediante gráficos y análisis de varianza (ANOVA), evaluando significancia estadística de los factores.</p> <p>Ajustar y analizar experimentos factoriales completos y fraccionados,</p> | <p>Resolución de problemas en clase.</p> <p>Problemario.</p> <p>Examen</p> | <p>Habilidad de investigación</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para buscar y analizar Información proveniente de fuentes diversas.</p> | 10-5 |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | <p>identificando efectos principales e interacciones entre factores.</p> <p>Implementar simulaciones computacionales para estudiar la eficiencia de diseños factoriales frente a diseños tradicionales en términos de recursos y precisión.</p> <p>Resolver ejercicios donde los experimentos se enfrentan a restricciones de recursos, tiempo o condiciones de operación, aplicando estrategias de optimización experimental.</p> | | | |
|--|--|--|--|--|

| Indicadores de Alcance | Valor de Indicador |
|--|--------------------|
| <p>A. Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere.</p> | 30% |
| <p>B. Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana.</p> | 40% |
| <p>C. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.</p> | 30% |

Niveles de desempeño:

| Desempeño | Nivel de desempeño | Indicadores de Alcance | Valoración numérica |
|-----------------------|--------------------|---|---------------------|
| Competencia Alcanzada | Excelente | <p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores</p> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3.-Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p>4.-Introduce recursos y experiencias que promueven</p> | 95-100 |

| | | | |
|--|---------|---|-------|
| | | <p>un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p>5.-Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p>6.-Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p> | |
| | Notable | Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 85-94 |
| | Bueno | Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 75-84 |

| | | | |
|--------------------------|--------------|---|-------|
| | Suficiente | Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente | 70-74 |
| Competencia No Alcanzada | Insuficiente | No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente. | N. A. |

Matriz de Evaluación:

| Evidencia de Aprendizaje | % | Indicador de Alcance | | | | | Evaluación formativa de la competencia |
|--|----|----------------------|-------------|------------|------------|--------|--|
| | | A | B | C | D | N | |
| Reporte de investigación (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 -30 | 25.5 – 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra la búsqueda en diversas fuentes de información, utiliza correctamente las citas bibliográficas, la información presenta una redacción satisfactoria sobre el tema que se desarrolló, el documento cuenta con los elementos mínimos que un trabajo de investigación requiere. |
| Problemario (Lista de cotejo) | 30 | 28.5 - 30 | 25.5- 28.2 | 22.5- 25.2 | 21.0- 22.2 | 0-22.1 | Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las tic, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo. |
| Examen escrito | 40 | 38 - 40 | 34 – 37.6 | 30-33.6 | 28-29.6 | 0-29.5 | Comunicación oral y escrita, análisis y síntesis, demuestra capacidad para aprender de manera autónoma, fomenta la coevaluación del aprendizaje a través ejercicios de la vida cotidiana. |

| | | | | | | | |
|-------|-----|--------|-------|-------|-------|-------|--|
| Total | 100 | 95-100 | 85-94 | 75-84 | 70-74 | N. A. | |
|-------|-----|--------|-------|-------|-------|-------|--|

1. Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:

- Miller I., Freund J. E., Johnson R. A.; Probabilidad y estadística para ingenieros; 5th Edición; Prentice Hall.
- Papoulis A., Pillai S. U.; Probability, Random Variables and Stochastic Processes; 4th Edition; Mc Graw-Hill.
- Montgomery D.C. ; Design and Analysis of Experiments; 6ª Edition; John Wiley & Sons.
- Grimmitt G. R. and Stirzaker D. R. ; Probability and Random Processes; 3rd Edition; Oxford.
- Shiryayev A. N.; Probability; 2nd Edition; Springer.
- Mason R. L., Gunst R. F., Hess J. L.; Statistical Design and Analysis of Experiments: With Applications to Engineering and Science; 2nd Edition; John Wiley and Sons, Inc.
- Yates R., Goodman D.; Probability and Stochastic Processes: A Friendly Introduction for Electrical and Computer engineers; John Wiley & Sons, Inc.
- Stark H., Woods J. W.; Probability and random processes with applications to signal processing; 3rd. Edición; Prentice Hall, 2002. Soft

Apoyos didácticos

Pintarrón
Plumones
Proyector

2. Calendarización de evaluación en semanas

| Semana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|--------|----|---|---|-----|-----|---|-----|---|-----|-----|----|----|-----|----|----|-----|
| TP | ED | | | EF1 | | | EF2 | | | EF3 | | | EF4 | | | EF5 |
| TR | ED | | | EF1 | | | EF2 | | | EF3 | | | EF4 | | | EF5 |
| SD | | | | | SD1 | | | | SD2 | | | | SD3 | | | SD4 |

TP: Tiempo Planeado
ED: Evaluación diagnóstica

TR: Tiempo Real
EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)

SD: Seguimiento departamental
ES: Evaluación sumativa



Fecha de elaboración 13 de agosto de 2025

Oscar Taxilaga Zetina

Nombre y firma del (de la) profesor(a)

LC. Jesus Cortez Quinto

Nombre y firma del(de la) Jefe(a) de Departamento Académico