

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Probabilidad y Estadística
Carrera :	Ingeniería Civil
Clave de la asignatura :	ICC-1029
SATCA ¹	2-2-4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero civil nuevas estrategias para resolver problemas de aplicación matemática referente a la recolección, análisis e interpretación de datos, busca explicar condiciones regulares en fenómenos tipo aleatorio en la ingeniería civil actualmente.

Proporciona las herramientas necesarias para el desarrollo de habilidades de investigación científico-tecnológica y aplicación de conocimientos en el manejo y procesamiento estadístico de la información que requiere el tratamiento de la modelación de fenómenos bajo incertidumbre y que son propios del área de la ingeniería civil

La asignatura de Probabilidad y Estadística en la carrera de ingeniería civil proporciona los elementos básicos para hacer la descripción de fenómenos de interés por medio de la estimación de los parámetros poblacionales necesarios para su análisis. Proporciona los elementos para entender las leyes probabilísticas que rigen las relaciones tanto a priori como a posteriori del fenómeno bajo estudio. Permite conocer las formas que asumen los fenómenos más comunes que pueden ser estudiados desde la probabilidad y estadística.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales, se encuentra ubicada en el segundo semestre de la estructura curricular, antes de cursar aquéllas a las que da soporte.

Intención didáctica.

La materia de Probabilidad y Estadística permite modelar los fenómenos para conocer su comportamiento, y evaluar la magnitud de los mismos. Le debe permitir identificar los problemas que son susceptibles de ser analizados desde la disciplina en cuestión. Además debe permitirle estructurar métodos de análisis propios para la investigación a partir del conocimiento de las formas que los fenómenos desarrollan.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades y estrategias para su entorno laboral, tales como: identificación del software en la resolución de los problemas y saber utilizar las aplicaciones adecuadas con lo que se requieren. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor guíe a sus alumnos para que ellos realicen las actividades y aprendan a identificar cada uno de los elementos.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre al ámbito ingenieril. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta. Pero se sugiere que se diseñen nuevas estrategias para que el alumno sepa tomar decisiones en el momento de resolver un problema real.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, valore la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión, la puntualidad, el entusiasmo, el interés, la tenacidad, la flexibilidad y el trabajo colectivo. Es necesario que el profesor preste atención y cuidado en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Construir y aplicar los modelos probabilísticos adecuados en la solución de problemas que involucren fenómenos aleatorios relacionados con la práctica de la ingeniería civil, mediante la selección, organización, manejo y análisis de la información que permita inferir y pronosticar el comportamiento de parámetros relacionados con dichos fenómenos.	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Búsqueda de información confiable y pertinente sobre los conceptos probabilísticos y estadísticos.• Capacidad de análisis y síntesis de información sobre la probabilidad y estadística.• Aplicar conocimientos generales de sobre la probabilidad y estadística.• Solucionar problemas susceptibles de solución desde la perspectiva de probabilidad y estadística• Toma de decisiones con base a un análisis estadístico <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica.• Habilidades interpersonales.• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario.• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas.• Reconocimientos y apreciación de la diversidad y multiculturalidad.• Habilidad para trabajar en un ambiente laboral interdisciplinario y multidisciplinario.• Compromiso ético. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Dar sentido y significado a los conocimientos estadísticos y probabilísticos en la práctica profesional.• Apertura y adaptación a nuevas situaciones que requieran del análisis interdisciplinario.• Trabajar en forma autónoma.• Búsqueda del logro, con reflexión ética.	
--	--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 26 de octubre de 2009 al 5 de marzo de 2010.	Academias de Ingeniería Civil de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Los Ríos, Chilpancingo, Tuxtepec, Matehuala y Superior de Macuspana.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Construir y aplicar los modelos probabilísticos adecuados en la solución de problemas que involucren fenómenos aleatorios relacionados con la práctica de la ingeniería civil, mediante la selección, organización, manejo y análisis de la información que permita inferir y pronosticar el comportamiento de parámetros relacionados con dichos fenómenos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicar la teoría de conjuntos y de las técnicas de conteo.
- Resolver funciones algebraicas.
- Resolver expresiones que impliquen la utilización de la sumatoria.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Teoría de la probabilidad	1.1. Conjuntos, sus operaciones, leyes y su representación. 1.2. Introducción a la probabilidad 1.2.1. Probabilidad de eventos aleatorios. 1.2.2. Diagramas de árbol 1.2.3. Permutaciones y combinaciones. 1.2.4. Espacio muestral y eventos 1.3. Definiciones de probabilidad. 1.3.1. Definición clásica. 1.3.2. Con base en la frecuencia relativa. 1.3.3. Axiomática. 1.4. Probabilidad condicional e independencia 1.5. Teorema de Bayes.
2.	VARIABLES ALEATORIAS Y DISTRIBUCIONES	2.1. Variable aleatoria y funciones de densidad de probabilidad y de distribución acumulativa. 2.2. Valor esperado y momentos. 2.3. Distribuciones discretas. 2.3.1. Bernoulli 2.3.2. Binomial 2.3.3. Poisson. 2.3.4. Geométrica. 2.4. Distribuciones continuas. 2.4.1. Uniforme 2.4.2. Exponencial. 2.4.3. Normal y normal estándar 2.4.4. Aproximaciones con la normal.
3.	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y LA TEORÍA DEL MUESTREO	3.1. Distribuciones de frecuencia, de frecuencia relativa y acumulada. 3.2. Medidas de tendencia central: media, mediana, moda, promedio (ponderado, móvil), media geométrica, media armónica, cuantiles (cuarteles, deciles y percentiles). 3.3. Medidas de dispersión: rango o amplitud de variación, desviación media, varianza, desviación estándar, momentos y kurtosis.

		<p>3.4. Muestreo aleatorio: simple, sistemático, estratificado, por conglomerados.</p> <p>3.5. Muestreo no aleatorio: dirigido, por cuotas, deliberado.</p>
4.	Inferencia estadística	<p>4.1. Estimación puntual y por intervalos de confianza.</p> <p>4.2. Estimación de la media, de la diferencia de medias, de la proporción y de la diferencia de proporciones.</p> <p>4.3. Determinación del tamaño de la muestra.</p> <p>4.4. Prueba de hipótesis</p> <p>4.4.1. Pruebas unilaterales y bilaterales.</p> <p>4.4.2. Pruebas para media y para diferencia de medias.</p> <p>4.4.3. Pruebas para proporción y diferencia de proporciones.</p> <p>4.5. Muestras pequeñas.</p> <p>4.5.1. Distribución t de Student.</p> <p>4.5.2. Distribución de ji-cuadrada. Cuadros de contingencia, limitaciones de la prueba.</p>
5.	Análisis de regresión y correlación	<p>5.1. Regresión lineal simple, curvilínea y múltiple.</p> <p>5.2. Correlación.</p> <p>5.3. Regresión y correlación para datos agrupados.</p> <p>5.4. Correlación por rangos.</p> <p>5.5. Coeficiente de correlación para datos nominales.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las materias afines del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

Las evidencias de los aprendizajes que contribuyen al desarrollo de competencias son:

- Reportes de lectura
- Participación Individual
- Participación en equipo y/o grupal
- Reportes de análisis de las practicas desarrolladas
- Resolución de problemas de los temas de la asignatura
- Exámenes.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Teoría de la probabilidad

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Definir y diferenciar las características que determinan los tipos de probabilidades. Calcular las probabilidades condicionales para un conjunto de eventos de un espacio muestral, y determinar si existe independencia entre ellos.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar y describir conceptos tales como: experimentos aleatorios. espacio muestral, suceso, probabilidad, clasificación de la probabilidad, importancia de la probabilidad.• Elaborar un glosario de términos relacionados con la probabilidad y estadística.• Exponer en clase ejemplos relacionados con la ingeniería civil en los cuales se ilustre la utilización de la probabilidad y estadística en fenómenos estocásticos o aleatorios.• Resolver problemas en los cuales apliquen los axiomas y teoremas de la teoría de la probabilidad.

Unidad 2: Variables aleatorias y distribuciones

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Construir el concepto de variable aleatoria y determinar su relación con los conceptos de funciones de densidad de probabilidad y de distribución acumulativa. Calcular la esperanza matemática, momento y varianza de una variable aleatoria, dada su función de probabilidad y su función de densidad probabilística. Determinar las características de las distribuciones de probabilidad discretas y continuas.	<ul style="list-style-type: none">• Ilustrar y deducir con experimentos relacionados con problemas del ámbito de la ingeniería civil los conceptos de:<ul style="list-style-type: none">○ Variable aleatoria○ Función de probabilidad○ Esperanza matemática○ Varianza.• Realizar talleres para resolver ejercicios en los que se traten de determinar la esperanza matemática, el momento y la varianza de una variable aleatoria.• Identificar y caracterizar el uso y aplicación de las principales distribuciones de probabilidad tanto discretas como continuas.

Unidad 3: Estadística descriptiva y la teoría del muestreo

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Representar, analizar e interpretar	<ul style="list-style-type: none">• Mediante la observación de un fenómeno

conjuntos de datos obtenidos a partir de diferentes tipos de muestreo de una situación real o simulada, haciendo síntesis de ellos mediante descripciones numéricas en las cuales se representen las medidas de tendencia central y de dispersión.	relacionado con la práctica de la ingeniería civil, construir muestras de y obtener datos en los cuales se apliquen los conceptos de distribución de frecuencias, medidas de tendencia central y de dispersión y su representación gráfica mediante histogramas, ojivas, polígonos de frecuencia, etc.
--	--

Unidad 4: Inferencia estadística

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar los principios de la estadística inferencial en la determinación de los valores de parámetros poblacionales mediante su estimación y planteamiento y prueba de hipótesis.	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una investigación relacionada al ámbito de la práctica de la ingeniería civil en la que se seleccione una muestra de los datos y se practique en ella los conceptos de la estimación y del planteamiento de la prueba de hipótesis del comportamiento de los datos de la población de donde proviene la muestra.

Unidad 5: Análisis de regresión y correlación

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar las técnicas de regresión y correlación para determinar y predecir el estado de las variables aleatorias, así como la dependencia entre éstas.	<ul style="list-style-type: none"> Exponer los principales métodos de regresión y correlación aplicables a la ingeniería civil. Dada una tabla de datos aplicar el método de mínimos cuadrados para definir una curva de regresión. Determinar la correlación lineal de las curvas obtenidas. Plantear y resolver problemas de regresión y correlación lineal de aplicación a la ingeniería civil. Utilizar software para la solución de problemas de regresión y correlación.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. DeVore, J. (2005). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias. México: Thomson.
2. Hines, W. y Montgomery, D. (2003). Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración. México: CECSA
3. Montgomery, D. C. y Runger, G. C. (1998). Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. México: McGraw Hill.
4. Ross, S. M. (2001). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México: McGraw Hill.
5. Salvatore, D., Reagle, D. (2004). Estadística y econometría. España: Mc Graw-Hill.
6. Spiegel, M. R. (1992). Manual de Fórmulas y Tablas Matemáticas. México: McGraw Hill.
7. Spiegel, M. R. (1988). Probabilidad y Estadística. México: McGraw Hill.
8. Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L. (1999). Probabilidad y Estadística para Ingenieros. México: Pearson Prentice Hall.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Realizar investigaciones en temas relacionados al ámbito de la ingeniería civil en las que se practiquen las técnicas de muestreo y se determinen e infieran valores poblacionales.
- Realizar sesiones en laboratorio de cómputo para la aplicación del software adecuado.