

Programa Regular de asignatura

Asignatura: Métodos y técnicas estadísticas

Carrera/s: Ingeniería en Transporte.-

Ciclo lectivo: 2018.-

Coordinador: Ing. Alejandro Piriz

Integrantes del plantel docente: Ing. Alejandro Piriz

Carga horaria semanal: 5 (cinco) horas.-

Tipo de asignatura: Teórico - Práctica.-

Fundamentación:

La asignatura se ubica en el segundo cuatrimestre lectivo del tercer año de la carrera.

El desarrollo de la cursada prevé dotar a los estudiantes de las competencias que brinda la disciplina de poder analizar, explicar y hasta predecir comportamiento de distintas variables de la realidad, y de la invaluable ayuda que aporta a la toma de decisiones en ámbitos de incertidumbre.

En el diseño curricular de la carrera se previó que el dictado de los temas genéricos y comunes relacionados con la probabilidad y estadística fueran abordados desde la especificidad de la especialidad de la Ingeniería en Transporte, volviendo aquello que puede ser percibido como lejano y abstruso por los estudiantes –si se planteara en términos puramente abstractos- en algo cercano, comprensible, de enorme utilidad e íntimamente conectado con los intereses propios de la actividad profesional.

Por lo antedicho, el desarrollo de la asignatura con la especificidad antes referida procurará la deconstrucción del lenguaje matemático abstracto presente en el resto de las asignaturas de físico-matemáticas comunes del ciclo básico del plan. Para ello, se propiciará, por distintos medios pedagógicos, quebrar el aparente divorcio entre un potente lenguaje matemático (abstracto) y diversas situaciones que se desenvuelven en el ámbito de la actividad profesional del transporte (concreta).

En tal sentido, la materia se presenta como una experimentación inicial de tal deconstrucción para los estudiantes que accederán al título de ingeniero, que facilitará el traslado de las conceptualizaciones abstractas de la probabilidad y estadística al campo concreto del desarrollo de la ingeniería. Así mismo se prevé que la asignatura represente una experiencia básica para quienes solo accedan al título intermedio, posibilitando que los graduados de medio término adquieran las nociones de orden práctico requeridas para la futura interacción con los profesionales de la especialidad, de acuerdo a lo previsto en los alcances del título intermedio. Por este último motivo, además, la materia se ubica en el último

cuatrimestre de cursada requerido para la obtención del referido título intermedio, y a posteriori del núcleo de asignaturas básicas de físico-matemática.

Objetivos:

Que las/los estudiantes sean capaces de:

- Calcular y aplicar los métodos estadísticos básicos generales y de aplicación específica en la Ingeniería en Transporte.
- Comprender la importancia de manejar un conjunto de herramientas conceptuales para la evaluación y toma de decisiones con riesgo calculado.
- Reconocer la importancia de la estadística y métodos presentados en la materia dentro de las distintas disciplinas del conocimiento.
- Aportar al desarrollo de competencias genéricas del ingeniero de las/los estudiantes.

Contenidos mínimos:

Estadística descriptiva. Definiciones de probabilidad. Probabilidad condicional. Independencia de sucesos. Teorema de la probabilidad total y Teorema de Bayes. Variables aleatorias discretas y continuas. Funciones de probabilidad. Modelos de distribuciones de probabilidad para variables aleatorias discretas y continuas. Variables aleatorias bidimensionales. Distribuciones muestrales. Estimación de parámetros en una distribución. Contraste de hipótesis paramétricas. Aplicaciones en Transporte. Modelos de regresión lineal y método de mínimos cuadrados. Elementos de la teoría de muestras grandes. Nociones de econometría.

Contenidos :

Unidad 1. Estadística descriptiva.

CONTENIDOS: Poblaciones, muestras y procesos. Métodos gráficos y tabulares de la estadística descriptiva. Histogramas. Medidas de posición. Medidas de variabilidad. Series de tiempo.

Unidad 2. Probabilidad - Variables aleatorias.

CONTENIDOS: Modelos matemáticos. Conjuntos. Experimentos no determinísticos. Espacio muestral. Sucesos. Concepto de probabilidad. Definiciones: clásica, frecuencial y axiomática. Espacio de probabilidad. Teorema de adición de probabilidades. Probabilidad condicional e independencia.

Teorema de la probabilidad total. Teorema de Bayes. Diagrama de árbol. Variables aleatorias: discretas y continuas. Distribuciones discretas. Función de probabilidad. Función de distribución acumulada. Distribuciones continuas. Función de densidad. Función de distribución acumulada. Valor esperado de una variable aleatoria. Propiedades. Varianza de una variable aleatoria. Propiedades. Funciones de variables aleatorias.

Unidad 3. **Variables aleatorias bidimensionales.**

Variables aleatorias bidimensionales. Distribuciones de probabilidades marginales y condicionales. Variables aleatorias independientes. Esperanza condicional y regresión. Esperanza, varianza, covarianza y correlación. Funciones de una variable aleatoria. Distribución del máximo y el mínimo.

Unidad 4. **Distribuciones discretas de probabilidad.**

CONTENIDOS: Distribuciones discretas de probabilidad. Distribución binomial. Distribución multinomial. Distribución hipergeométrica. Distribución uniforme. Distribución de Poisson. Relación entre modelos discretos. Esperanza y varianza de estas distribuciones. Uso de tablas.

Unidad 5: **Distribuciones continuas de probabilidad.**

CONTENIDOS: Distribuciones continuas de probabilidad. Distribución uniforme. Distribución normal. Propiedades de la distribución normal. Tabulación de la distribución normal. Distribución χ^2 (ji-cuadrado). Distribución "t" de Student. Distribución "F" de Snedecor. Relación entre estas distribuciones. Uso de tablas.

Unidad 6: **Introducción al muestreo.**

CONTENIDOS: Introducción al muestreo. Población. Muestra. Métodos de selección: probabilístico y no probabilístico. Razones a favor del empleo del muestreo. Muestreo probabilístico: métodos de selección. Probabilidades en el muestreo con y sin reemplazo. Muestreo sistemático, estratificado y por conglomerado. Uso de tablas de números aleatorios. Distribución estadística de la muestra. Función empírica de la distribución. Polígono de frecuencias. Histograma de frecuencias. Muestreo aleatorio simple. Selección de la muestra. Distribuciones de muestreos estadísticos. Ley de los grandes números. Teorema central del límite. Distribución de probabilidad de la media muestral con varianza poblacional conocida. Distribución de probabilidad de la media muestral con varianza poblacional desconocida. Distribución de probabilidad de la diferencia de medias muestrales de dos poblaciones con varianzas poblacionales conocidas. Distribución de probabilidad de la diferencia de medias muestrales con varianzas poblacionales iguales y desconocidas.

Distribución por muestreo de proporciones y de la diferencia proporciones en muestras grandes y pequeñas.

Unidad 7: **Teoría de la estimación.**

CONTENIDOS: Teoría de la estimación. Estimación puntual: los estimadores como función de decisión. Propiedades de los estimadores: insesgado, consistente, suficiente, asintóticamente normal, asintóticamente eficiente, óptimo asintóticamente normal. Eficiencia relativa.

Método de máxima verosimilitud. Estimación por intervalo. Conceptos básicos. Intervalos de confianza. Intervalos de confianza en casos de poblaciones normales: para la media poblacional cuando se conoce la varianza de la población y cuando no se conoce, para la diferencia de medias poblacionales cuando se conocen las respectivas varianzas poblacionales y cuando no se conocen y son iguales, para la proporción y diferencia de proporciones en muestras grandes.

Distinguir el caso de muestras de gran tamaño y de pequeño tamaño. Determinación del tamaño de la muestra en la estimación.

Unidad 8: **Prueba de hipótesis.**

CONTENIDOS: Prueba de hipótesis. Hipótesis estadísticas: simples y compuestas. Conceptos básicos del procedimiento de la prueba de hipótesis. Prueba de hipótesis para la media poblacional. Prueba de hipótesis para la diferencia de dos medias poblacionales. Prueba de hipótesis para la proporción poblacional. Prueba de hipótesis para la diferencia de dos proporciones poblacionales. Prueba de hipótesis para la varianza y para la comparación de varianzas de dos poblaciones normales.

Potencia de una prueba de hipótesis. Curva operativa y curva de potencia. Aplicaciones en transporte.

Unidad 9: **Regresión y correlación.**

CONTENIDOS: Introducción. Relación entre dos variables. Conceptos básicos en el análisis de la regresión. Estimación mediante la línea de regresión. Método de mínimos cuadrados. Análisis de correlación: coeficientes de correlación y de determinación. Cómo hacer inferencias sobre los parámetros poblacionales. Uso de los análisis de regresión y correlación: limitaciones, errores y advertencias.

Unidad 10: **Nociones de econometría.**

Pasos en un análisis económico empírico. Estructura de los datos económicos. Causalidad y noción de *ceteris paribus* en el análisis econométrico. Obtención de estimaciones por mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Propiedades de los MCO en cualquier muestra de datos. Unidades de medición y

forma funcional. Valores esperados y varianza de los estimadores por MCO. Regresión a través del origen. Nociones básicas del análisis de regresión múltiple.

Bibliografía

Bibliografía Obligatoria:

- Devore J, Probabilidades y estadística para ingeniería y ciencias, 7ma edición. Editorial Cengage Learning / Thomson Internacional, 2009.
- Milton S, Arnold J. Probabilidades y estadística con aplicaciones para ingeniería y ciencias computacionales, 4ta edición. Editorial Mac Graw-Hill Interamericana, México, 2003.
- Miller I, Freund J. Probabilidades y Estadística para ingenieros, 8va edición. Editorial Pearson Educación, México 2011.
- Montgomery D, Runger G. Probabilidades y estadística aplicadas a la ingeniería, 2da edición. Editorial Limusa Wiley, 2011
- Wooldridge, Jeffrey M., Introducción a la econometría. Un enfoque moderno, 4ta edición. Editorial Cengage Learning, 2010.

Bibliografía de consulta u optativa:

- Sylberberg, Alejandro D., Probabilidad y Estadística, 1ra edición. Editorial Nueva Librería, 2005.
- Velasco Sotomayor, Gabriel y Wisniewski, P. M., Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias, s/ edición. Editorial Thomson Learning, 2001.

Propuesta pedagógica - didáctica

La metodología de enseñanza sigue el modelo de Aula - Laboratorio - Taller poniéndose énfasis en la práctica y la aplicación del conocimiento en casos concretos. Se desarrollaran prácticas de resolución individual y grupal en cada unidad temática, al mismo tiempo se abordarán dos estudio de casos aplicados a casos reales.-

El profesor estará a cargo de comisiones de no más de 30 alumnos y focalizará el dictado basado en una concepción integrada entre la teoría y la práctica, con un enfoque centrado en el desarrollo de competencias. Desde ese punto de vista, se concibe la educación como un proceso que se basa en cuatro pilares: *aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a convivir, aprender a ser.*

Se prevé la implementación del trabajo basado en competencias a través de la labor docente, que incluyen (entre otras) una serie de medidas institucionales, de formación y de ejecución de guías de trabajo, orientadas a contribuir al trabajo autónomo, a la construcción de conocimiento, al aprendizaje colaborativo, a la evaluación y a la verificación de la coherencia entre la evaluación y todos los elementos del diseño formativo.

Se fijará la atención en cómo aprende el estudiante y en las acciones y condiciones que faciliten el aprendizaje. En tal sentido se incluirán diversas metodologías para el trabajo en el aula; las que, entre otras, incluyen: metodología basada en proyectos, resolución de problemas, metodología basada en casos, simulaciones y solución de paradojas.

El propósito de esta estrategia es la de propiciar el trabajo en grupo, estimular el pensamiento analítico, la comunicación y la actitud resolutive.

Se hará especial hincapié –incluso en los temas genéricos básicos de la estadística - en el uso de ejemplos y aplicaciones del ámbito del transporte, orientando los contenidos a la especificidad de la Ingeniería en Transporte.

Régimen de aprobación:

Evaluación: A partir de la implementación de aulas-taller con las metodologías de enseñanza aprendizaje descriptas y la limitación del número de alumnos por comisión, se buscará acercarse más a una metodología de "evaluación continua" del estudiante, posibilitando observar su capacidad de "aprender a aprender" a través de la integración de los tres tipos de evaluación, Diagnóstica, Formativa y Sumaria en un proceso que implica descripciones cuantitativas y cualitativas de la conducta del estudiante, la interpretación de dichas descripciones y por último la formulación de juicios de valor basados en la interpretación de las descripciones.-

Dentro de la metodología de evaluación continua se evaluará la activa participación de cada uno de los alumnos en los grupos de trabajo definidos. Además se contempla la existencia de instancias de evaluaciones individuales.- De esta manera se pretende que el estudiante obtenga un aprendizaje significativo y no del tipo mecanicista, que este vaya construyendo los conocimientos -el saber- y los vaya internalizando en el transcurso del dictado de la materia momento tras momento para su aplicación posterior - el saber hacer. En la construcción de la nota se considera el resultado de todas las actividades evaluativas.-

Las actividades evaluativas de mayor indicador serán: presentación de los trabajos en tiempo y forma, la calidad y organización de los mismos, la exposición oral y comprensión de los contenidos por cada estudiante.-

De acuerdo al régimen propuesto por la Universidad los estudiantes podrán promocionar la asignatura con nota mayor o igual a siete, y para aquellos que no alcancen la promoción la posibilidad de aprobar mediante examen final.-

No se puede aprobar mediante examen libre. Lo anterior implica que el alumno debe cursar la materia y, de cumplir con los requerimientos correspondientes, puede aprobarla por promoción directa. En caso de no cumplir los mencionados, y cumpliendo otros requisitos mínimos, el alumno puede regularizar la materia aprobando primero la cursada, para luego aprobar la materia por examen final, en las fechas dispuestas por el Calendario Académico de la Universidad.-

Para el mencionado esquema de aprobación, se debe considerar también lo referido a Correlatividades, de acuerdo a lo dispuesto por el Reglamento Académico vigente, según Resolución (CS) N°43/14.

Para promocionar la materia se necesita una nota promedio de 7 (siete), y una nota igual o mayor a 6 (seis) en cada una de las instancias evaluativas. Notas de 4 a 6 dan por aprobada la cursada y el estudiante deberá presentarse a un examen final en las fechas que determine la universidad de acuerdo a su cronograma. Notas menores a 4 indican cursada desaprobada.-

Por otro lado, para poder aprobar la asignatura el alumno deberá cumplir con un 75% de asistencia y haber aprobado todos los trabajos prácticos planteados durante la cursada.

El presente régimen de aprobación se ajusta al Reglamento Académico vigente, según Resolución (CS) N°43/14.