



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

| | | PROGRAMA | | | |
|--|------------------------|---|----------------------------|----------------------------|----------------|
| | | Código en SIPE | Descripción en SIPE | | |
| TIPO DE CURSO | | 063 | Ingeniero Tecnológico | | |
| PLAN | | 2016 | 2016 | | |
| SECTOR DE ESTUDIO | | 310 | Metal-Mecánica | | |
| ORIENTACIÓN | | 055 | Aeronáutica | | |
| MODALIDAD | | ----- | Presencial | | |
| AÑO | | 3 | 3° año | | |
| TRAYECTO | | ----- | ----- | | |
| SEMESTRE | | 5 | 5 | | |
| MÓDULO | | ----- | ----- | | |
| ÁREA DE ASIGNATURA | | 5981 | Probabilidad y Estadística | | |
| ASIGNATURA | | 14821 | Probabilidad y Estadística | | |
| ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR | | ----- | | | |
| MODALIDAD DE APROBACIÓN | | Se registrá por el anexo del reglamento | | | |
| DURACIÓN DEL CURSO | | Horas totales: 64 | Horas semanales: 4 | Cantidad de semanas: 16 | |
| Fecha de Presentación: 27/05/2016 | N° Resolución del CETP | Exp. N° | Res. N° | Acta N° | Fecha __/__/__ |

FUNDAMENTACIÓN

La carrera de Ingeniero Tecnológico Aeronáutico debe contar, entre sus variadas fuentes, con una sólida base lógico-matemática. Ésta servirá de apoyo a las aplicaciones prácticas en las diferentes actividades del graduado, y muy especialmente a la gestión y control de la calidad (en productos y en procesos). La profesión satisface una clara necesidad de enriquecer y mejorar el desempeño de quienes participan del mercado aeronáutico. Las reglamentaciones aeronáuticas latinoamericanas (LAR), de reciente adopción en el Uruguay, así como las normas de la OACI, demandan -para su aplicación- de personas altamente calificadas en variadas técnicas, en gestión de la calidad y en las aplicaciones de los conceptos antes mencionados, al medio aéreo.

La combinación de disciplinas “clásicas” (como lo son la Matemática y la Estadística) con el desarrollo tecnológico en el cual se enmarca la aviación, fomentan las aplicaciones prácticas y el uso de herramientas innovadoras. Éstas a su vez, requieren de nuevos aprendizajes y de la actualización constante de los involucrados. Tal es el caso de esta asignatura, donde se cruzan técnicas de base (Estadística Descriptiva) con proyecciones a grandes cantidades de individuos u observaciones (Cálculo de Probabilidades).

La materia se dicta en el tercer año, luego de haber recibido el alumno sus bases matemáticas; se enlaza con asignaturas específicas en el área de la calidad y es un elemento fundamental para diseñar y concretar el trabajo final de grado, junto con las asignaturas de Proyectos y Metodología de la Investigación.

OBJETIVOS

- Que el alumno maneje la Estadística como una herramienta de apoyo conceptual y profesional, en sus aspectos puramente descriptivos y en lo referente a inferencia, apoyada en el Cálculo de Probabilidad.
- Se busca lograr la recopilación ordenada, la transformación y la presentación de distintos conjuntos de datos, a fin de:
 - 1) Describir características principales y secundarias de los datos manejados.
 - 2) Utilizar herramientas específicas y un lenguaje propio, aplicados a los datos.
 - 3) Presentar diferentes medidas de los datos, buscando apoyar los procesos de toma de

decisiones en Ingeniería.

- 4) Proyectar los comportamientos de las variables cuando no es posible manejar conjuntos con cantidades acotadas, para lo cual se utiliza el cálculo de Probabilidad y sus herramientas propias.
- Para lograr lo antes planteado, el alumno deberá:
 - 1) Dominar los conceptos que componen la Estadística Descriptiva e Inferencial, así como su lenguaje particular.
 - 2) Manejar la Estadística Descriptiva, en cuanto a procesar y analizar datos.
 - 3) Aplicar el cálculo de Probabilidades a la hora de manejar la Estadística Inferencial, para poblaciones numéricamente elevadas.
 - 4) Comprender cabalmente la importancia de la Estadística aplicada a la Ingeniería y especialmente, sus vínculos con la gestión de la calidad.

UNIDAD 1: Introducción

Contenidos:

- ✓ Definición de la disciplina: técnicas, estadística descriptiva e inferencia estadística.
- ✓ Importancia del cálculo de probabilidad y sus aplicaciones.
- ✓ Conceptos de: universo, población, muestra, variable, parámetros.
- ✓ Escalas de medición: nominal, ordinal, intervalo, razón.
- ✓ Clasificación y agrupación de variables.

Competencias específicas:

- Conocer la temática general del curso a dictarse.
- Valorar la importancia de la estadística y del cálculo de probabilidades, aplicados a la Ingeniería Tecnológica Aeronáutica.

UNIDAD 2: Estadística descriptiva

Contenidos:

- ✓ Variables cuantitativas (unidimensionales y bidimensionales).
- ✓ Presentación de datos sin agrupar.
- ✓ Esquema de tallos y hojas.

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

- ✓ Diagramas de caja y de bigotes.
- ✓ Presentación de datos agrupados (casos discreto y continuo).
 - 1) discreto, con agrupamiento unitario y en intervalos.
 - 2) continuo.
- ✓ Descripción de la información a través de tablas.
- ✓ Representación gráfica: histograma, polígono de frecuencias, ojiva.
- ✓ Medidas de resumen: de posición, dispersión, simetría y apuntamiento.
- ✓ Definición de distribución conjunta. Propiedades.
- ✓ Distribuciones marginales y condicionales.
- ✓ Media condicional, varianza y covarianza. Coeficiente de correlación.
- ✓ Variables cualitativas.
- ✓ Tipo de respuesta.
- ✓ Gráficos y tablas: de barras, pictogramas, Pareto, contingencia, asociación de atributos.
- ✓ Cálculo e interpretación de Chi-Cuadrado.

Competencias específicas:

- Manejar con amplitud los conceptos de “variable cuantitativa” y “variable cualitativa”.
- Discernir y aplicar las diferentes medidas usadas en Estadística Descriptiva, así como las variadas formas de presentar información agrupada y procesada.
- Calcular e interpretar inicialmente, algunas distribuciones estadísticas.

UNIDAD 3: ÍNDICES - SERIES CRONOLÓGICAS – MODELOS DE REGRESIÓN

Contenidos:

- ✓ Números índices. Definición y construcción.
- ✓ Índices simples y agregados: de precios, de cantidades y de valores.
- ✓ Deflactación y cambios de base.
- ✓ Series cronológicas.
- ✓ Definición, elementos constitutivos y sus hipótesis.
- ✓ Descomposición y análisis de series cronológicas.
- ✓ Modelos de regresión lineal (simple y múltiple).
- ✓ Presentaciones gráficas.
- ✓ Interpretación y prueba de hipótesis sobre los parámetros.
- ✓ Obtención de estimadores por MCO (Mínimos cuadrados ordinarios).

- ✓ Coeficientes de determinación.
- ✓ Modelos de regresión lineal: simple y múltiple.

Competencias específicas:

- Conocer el concepto de número índice y sus variadas aplicaciones.
- Operar convenientemente y con sentido práctico sobre los números índices.
- Manejar fluidamente las series de tiempo, sus elementos constitutivos, modelos, métodos y formas de presentación de la información.

UNIDAD 4: Probabilidad

Contenidos:

- ✓ Espacios muestrales, finitos y equiprobables.
- ✓ Definición de probabilidad: conjunta, condicional y marginal.
- ✓ Eventos independientes.
- ✓ Teoremas de la multiplicación y de Bayes.

Competencias específicas:

- Adquirir clara noción del concepto de probabilidad y sus componentes.
- Conocer y aplicar teoremas vinculados al cálculo de probabilidad.

UNIDAD 5: Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad

Contenidos:

- ✓ Concepto de variable aleatoria (discreta y continua).
- ✓ Funciones de cuantía, densidad y distribución acumulada.
- ✓ Esperanza matemática: definición, propiedades.
- ✓ Varianza, covarianza y desvío estándar: definición, propiedades.
- ✓ Distribuciones de probabilidad discretas: Bernoulli, binomial, hipergeométrica, de Poisson.
- ✓ Distribuciones continuas: uniforme y exponencial - relación con la distribución de Poisson; normal - relación con la distribución Binomial.

Competencias específicas:

- Conocer el concepto de variable aleatoria, sus modalidades y funciones.

- Manejar y comparar los conceptos de esperanza y varianza con otros similares (ya estudiados).
- Distinguir y manejar diferentes distribuciones de probabilidad (discretas y continuas).

UNIDAD 6: Muestreo

Contenidos:

- ✓ Población y muestra.
- ✓ Muestreo aleatorio: simple, estratificado, por conglomerados.
- ✓ Estadísticos, parámetros y distribuciones muestrales.
- ✓ Normas de muestreo.
- ✓ Distribución de las medias muestrales de una población normal.
- ✓ Teorema central del límite.
- ✓ Distribuciones X^2 y t de Student.

Competencias específicas:

- Definir con claridad el concepto de muestreo y sus diferentes tipos.
- Conocer las normas de construcción de muestras y la aplicación de los procedimientos de muestreo.
- Conocer y aplicar teoremas de Estadística y distribuciones especiales.

UNIDAD 7: Estimación

Contenidos:

- ✓ Definiciones básicas de estimación puntual y por intervalo.
- ✓ Estimadores puntuales, de media y proporción poblacional.
- ✓ Estimación por intervalos de confianza.
- ✓ Error de muestreo y nivel de confianza.
- ✓ Tamaño de muestra asociado a error y nivel de confianza.
- ✓ Estimación de diferencias de medias y proporciones.

Competencias específicas:

- Manejar con fluidez el concepto de estimación y sus modalidades.
- Conocer y aplicar los conceptos de error y nivel de confianza.

UNIDAD 8: Prueba de hipótesis

Contenidos:

- ✓ Concepto de prueba de hipótesis: nula, alternativa y tipos de error.
- ✓ Pruebas de medias y proporciones
- ✓ Pruebas de asociación entre variables cuantitativas y cualitativas.

Competencias específicas:

- Definir y manejar el concepto de hipótesis y sus pruebas.
- Diferenciar las pruebas de asociación según las variables utilizadas.

METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza/aprendizaje buscará facilitar el análisis autónomo del alumno, estimulando la búsqueda de información y la investigación, a la vez que se aplican los conocimientos adquiridos en la actividad diaria.

Siguiendo lineamientos pedagógicos generales, se considerará como algo fundamental:

- Los conocimientos matemáticos previos y el consecuente nivel de los alumnos al comienzo del curso.
- Los resultados alcanzados al finalizarlo.
- Dar más importancia a la comprensión de los temas que al aprendizaje repetitivo.
- Brindar las oportunidades para generar auto aprendizajes.

Se estimulará al alumno a profundizar en temas que sean de su interés dentro de la asignatura, realizando trabajos de búsqueda de información. Se busca el cambio de rol, de “sujeto pasivo” (que concurre a clase a recibir conocimiento) a “sujeto activo”, y el más importante de este proceso.

Se aspira a que el alumno visualice en la materia, la importancia que tiene la Estadística y el Cálculo de Probabilidad, en la profesión del Ingeniero Tecnológico Aeronáutico. Además de las clases presenciales con uso de equipamientos didácticos multimedia (PPT, internet y software

estadístico), que están pautadas por el Programa y por el Plan de Clases, se realizarán ejercicios y controles parciales de lectura (individuales).

EVALUACIÓN

La evaluación -en las diferentes instancias a lo largo del curso- permite obtener información sobre la adquisición de conocimientos, sobre la mejora de las habilidades y sobre el fomento de actitudes positivas por parte del alumno. Es la fuente de información que permitirá tomar decisiones al docente sobre los resultados de aprendizaje que se desean obtener.

Se evaluarán:

- Los aprendizajes logrados por los estudiantes.
- Las estructuras de las unidades temáticas.
- El desarrollo del curso.

Se comenzará con una breve *evaluación diagnóstica de conocimientos matemáticos*, en la primera sesión del curso. Con ella se medirán los conocimientos previos que traen los alumnos.

Se realizarán posteriormente, instancias de *evaluación formativa*, en las que se buscará determinar:

- Los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, por medio de **tres pruebas de evaluación** (la primera al finalizar el primer tercio, la segunda al finalizar el segundo tercio y la tercera al final de todo el curso).
- Las habilidades desarrolladas por el estudiante, por medio de ejercicios de clase (según los modelos planteados por el docente).
- Manifestación de actitudes apropiadas y de rutinas de trabajo, por medio de la observación en clase.
- Capacidad de abstracción para recrear y aplicar soluciones análogas o diferentes, ante problemas presentados en el curso.
- Capacidad de descubrir y encadenar eventos.
- Detección de fallos conceptuales u operativos, y su resolución.

Evaluación del diseño de la unidad:

La evaluación de diseño de la unidad didáctica se realizará registrando:

- Profundidad de contenidos tratados.
- Objetivos planteados y logrados.
- Métodos y medios de trabajo en el aula.

BIBLIOGRAFÍA

- Montgomery D., y Runger, G. Probabilidad y Estadística aplicadas a la Ingeniería. 2ª edición. Limusa Wiley.

Nota: La bibliografía presentada no obliga a su seguimiento estricto. Al tratarse de una disciplina “transversal” a otras, es posible seguir el curso con publicaciones que manejen los mismos temas.