****

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO**

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES**

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**CARRERA/S:** Licenciatura en Física

**PLAN DE ESTUDIOS: 2010**

**ASIGNATURA:** Estadística

**CÓDIGO:** 2239

**DOCENTE RESPONSABLE:** Esp.Mery Picco (PAD-Ex)

**DOCENTE AUXILIAR:** Lic.Juliana Maldonado (AY1-SE)

**AÑO ACADÉMICO:** 2018

**REGIMEN DE LA ASIGNATURA:** Cuatrimestral

**RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:**

|  |  |
| --- | --- |
| *Aprobada* | *Regular* |
|  | 22312233 |

**CARGA HORARIA TOTAL:** 56

**TEÓRICAS:** 2hs **PRÁCTICAS:** 2 hs **LABORATORIO:** 0hs

**CARÁCTER DE LA ASIGNATURA:** Obligatoria

1. **CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura se dicta en el segundo cuatrimestre del segundo año de la Licenciatura en Física. En la fundamentación de los contenidos se explicitan las vinculaciones de los contenidos de esta asignatura con los de otras del Plan de Estudio.

1. **OBJETIVOS PROPUESTOS**

Objetivos Generales

* Aportar al sostenimiento de una actitud crítica y reflexiva sobre las instancias de producción del conocimiento.
* Contribuir a la contextualización de la complejidad epistemológica de las teorías específicas.

Objetivos Específicos

* Comprender los primeros conceptos de la teoría de probabilidad y sus interrelaciones con otras áreas de la matemática.
* Abordar instancias de modelaje de objetos de otros campos científicos, en especial con la física.
1. **CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR**

Espacios de Probabilidad. Variable aleatoria. Función de distribución. Variable aleatoria discreta y continua. Vectores aleatorios. Momentos. Dependencia e Independencia. Distribuciones condicionales. Funciones Generatrices. Convergencia Estocástica.

1. **FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

La asignatura inicia con la exposición de las nociones de experimento aleatorio (**E**) y de chance. A partir de experimentos simples como “**E**: arrojar una moneda” o “lanzar un dado” (o bien, n monedas o n dados) se construyen las primeras nociones de eventos, operaciones entre ellos y la probabilidad como una función sobre la colección de eventos.

La definición axiomática de espacio de probabilidad (Ω,**F**, P), con **F** una σ-álgebra y P una medida en probabilidad, es necesaria para un tratamiento general que comprenda espacios muestrales infinitos- numerables o no numerables- y σ-álgebras no elementales. Se enuncian y se demuestran las primeras propiedades generales de **F** y P.

Las denominadas “técnicas de conteo” permiten calcular probabilidades de eventos en una amplia variedad de problemas. Se establecen relaciones con temas desarrollados en matemática discreta, que serán también retomados en asignaturas posteriores, como por ejemplo problemas que relacionan probabilidad y grafos.

Si bien la construcción de (Ω, **F**, P) se enmarca en una teoría más general de la medida, no obstante, las nociones de dependencia e independencia entre eventos son conceptos “bisagra” en tanto abren puertas a los problemas distintivos y específicos de teoría de la probabilidad.

Se definen los conceptos de “independencia” e “independencia de a dos” en colecciones de eventos, estudiando sus relaciones. El concepto de partición y el de probabilidad condicional permiten enunciar y probar el teorema de Bayes.

Vinculada a la noción de medición (experimental), en contextos de aleatoriedad, se introduce el concepto de variable aleatoria y de función de distribución, caracterizando propiedades generales de esta última. Se tratan por separado las variables y vectores aleatorios discretos y continuos. Se muestra, a partir de ejemplos elementales, la necesidad de contar con un concepto más general, dado la existencia de variables aleatorias que caen fuera de la clasificación binaria continua-discreta. El desarrollo de estos temas supone una integración con conceptos del análisis como continuidad, derivabilidad, continuidad absoluta, convergencia de sucesiones y series, etc.

Modelos paramétricos tales como las distribuciones de Bernoulli, binomial, geométrica, de Poisson, normal, exponencial, etc. proveen una gran variedad de aplicaciones a otros campos disciplinares.

A partir de las nociones de integral y de series (cuando el rango de la variable no es finito) se definen los conceptos de momentos, en especial el de esperanza o media y el de varianza. En torno al problema “dependencia- independencia” se da la definición de distribución condicional y se estudian las propiedades de la varianza y esperanza condicionales. Se dan condiciones necesarias y suficientes para la independencia de colecciones de variables. La covarianza y el coeficiente de correlación lineal introducen la noción de asociación lineal entre variables aleatorias. Dado que la colección de variables aleatorias con varianza finita es un espacio vectorial con producto interno, presentar esta modelización permite generar interpretaciones geométricas y algebraicas importantes.

La técnica de la “función inversa” nos provee un método simple para realizar experimentos numéricos que incluyen variables aleatorias con una distribución dada. Dicha técnica se presenta en el contexto del importante problema de “generación de aleatoriedad” utilizando sucesiones determinísticas de números reales, denominadas generadores congruenciales , proponiéndose la utilización del entorno (y lenguaje) de acceso libre R (o equivalente) para ejemplificar el tratamiento de este tipo de problemas.

Las funciones generatrices de probabilidad y de momentos y las funciones características son instrumentos potentes para caracterizar, por ejemplo, el comportamiento de sumas de distribuciones y, en especial, cuando se asumen modelos paramétricos que tienen la propiedad reproductiva (familias cerradas por convolución). Si bien los teoremas de continuidad y de inversión son necesarios para tratar las relaciones entre funciones características y de distribución y el estudio de distribuciones límites, por la ubicación curricular de esta asignatura no es posible hacer un tratamiento exhaustivo. No obstante se enuncian estos resultados y se explica la importancia de ellos.

Con un carácter preliminar se introducen las caminatas aleatorias y los procesos de ramificación, abordando algunas de sus propiedades y ejemplos en el contexto del desarrollo de las funciones generatrices.

Introducimos los diferentes conceptos de convergencia estocástica- en probabilidad, casi segura, en media y en distribución- abordamos una primera versión de la ley de los grandes números y el teorema central del límite, enfatizando su importancia conceptual.

1. **ACTIVIDADES A DESARROLLAR**

La asignatura se organiza en 2 horas semanales de clases teóricas y 2 de clases prácticas. Se abordan los contenidos planteados en el programa, propiciando un abordaje gradual a la comprensión de los mismos. Se promueven lógicas de integración de saberes a través de la articulación con contenidos de otras asignaturas.

En las clases prácticas se trabajan situaciones-problemas a través de la resolución de ejercicios.

En ambas clases, teóricas y prácticas, se promueve la activa participación de los estudiantes.

1. **NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS**

Un trabajo práctico por cada unidad de la materia.

1. **HORARIOS DE CLASES:**

**Teóricos:** Lunes de 16 a 18 horas

**Prácticos:** Miércoles de 10 a 12 horas.

**Clases de consulta:** 2 hs semanales, horario a convenir con el grupo.

1. **MODALIDAD DE EVALUACIÓN:**
* **Evaluaciones Parciales:** Dos (2) parciales en las cuales el estudiante deberá resolver ejercicios.
* **Evaluación Final:** En la evaluación final el estudiante deberá desarrollar los ejes conceptuales abordados durante el cursado.
* **CONDICIONES DE REGULARIDAD:** Aprobar dos exámenes parciales (cada parcial tiene su instancia de recuperación), de acuerdo a lo establecido en la RCS 120/17
* **CONDICIONES DE PROMOCIÓN:** no se prevé.

**PROGRAMA ANALÍTICO**

1. **CONTENIDOS**

**Unidad 1. Introducción a la Teoría de Probabilidades.**  Clases de experimentos. El espacio muestral. Evento (suceso). Medida de probabilidad: enfoque clásico y enfoque frecuentista. Espacio de Probabilidad y definición axiomática de probabilidad. Principios de conteo: Permutaciones, Combinaciones. Probabilidad Condicional e Independencia. Teorema de Bayes.

**Unidad 2. Variables Aleatorias.** Definición de variable. Variable aleatoria discreta: función de probabilidad de masa (o de densidad), función de distribución, esperanza y varianza. Variable aleatoria continua: función de densidad, función de distribución, esperanza y varianza. Propiedades de la función de distribución.

**Unidad 3. Vectores aleatorios bidimensionales.** Distribución de probabilidad conjunta. distribución marginal, distribución condicional. Esperanza condicional. Covarianza. Coeficiente de correlación de Pearson.

**Unidad 4. Modelos probabilísticos.**  Modelos probabilísticos discretos: Distribución Binomial, distribución Poisson.Modelos probabilísticos continuos: distribución Uniforme, distribución Exponencial, distribución Normal.

**Unidad 5.**  **Función Generatriz. Teoremas de Límite.**

Función generatriz de momentos (fgm) de una variable aleatoria. Caracterización de una

distribución a partir de su fgm. Convergencia fuerte y en probabilidad. Leyes Débil y Fuerte de los grandes números. Convergencia en distribución. Teorema central del límite.

1. **CRONOGRAMA DE CLASES Y PARCIALES**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Semanas** | **Teóricos** | **Prácticos** | **Parciales /****Recuperatorios** |
| 1, 2 , 3, 4 | Unidad 1 | Práctico 1 (Primeros conceptos; independencia y probabilidad condicional).  |  |
| 5, 6 | Unidad 2 | Práctico 2 (Variables y vectores aleatorios). |  |
| 7, 8, 9 | Unidad 3 | Práctico 3 (Variables aleatorias discretas). | Primer parcial8/10/2018 |
|  9, 10, 11 | Unidad 4 | Práctico 4 (Variables aleatorias continuas).  |  |
|  12,13, 14 | Unidad 5 | Práctico 5 (Funciones generatrices y sus aplicaciones) | Segundo parcial15/11/2018 |
| 15 |  |  | 1º Recuperatorio22/11/20182º Recuperatorio26/11/2018 |

1. **BIBLIOGRAFÍA**
2. Feller, W. *Introducción a la Teoría de Probabilidad y sus aplicaciones*. Vol. 1 y 2. D.F., México, Limusa.
3. Maronna, R., (1995). *Probabilidad y Estadística Elementales para Estudiantes de Ciencias*. La Plata, Argentina. Fundación de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de La Plata. Disponible en <http://www.mate.unlp.edu.ar/~maron >
4. Parzen, E., (1987), *Teoría moderna de probabilidades y sus aplicaciones*. D.F., México. Limusa.
5. Ross, S., (2001), *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. D.F., México, 2001. McGraw Hill
6. Grimmett, G., Stirzaker, D., (2001), *Probability and Random Processes*, New York, United State, Oxford, University Press.
7. Hacking, I. (2005), *El surgimiento de la probabilidad.* Barcelona, España. Gedisa.
8. Ross, S., (2016). *Introduction to Probability Models*. San Diego, United States. Academic Press.