

FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

RESOLUCIÓN N° 104

SANTA ROSA, 21 de Abril de 2017.-

VISTO:

El Expte. N° 259/17, iniciado por la Dra. María Cristina MARTIN, docente del Departamento de Matemática, s/eleva programa de la asignatura Optativa “Teoría de Probabilidades: Estudio en un Nivel Intermedio” (Licenciatura en Matemática – Plan 1986); y

CONSIDERANDO:

Que la docente Dra. María Cristina MARTÍN, a cargo de la cátedra “Teoría de Probabilidades: Estudio en un Nivel Intermedio”, que se dicta para la carrera Licenciatura en Matemática, eleva programa de la citada asignatura para su aprobación a partir del ciclo lectivo 2017.

Que el mismo cuenta con el aval de la Lic. María Paula DIESER, docente de espacio curricular afín, y el de la Mesa de Carrera de la Licenciatura en Matemática.-

Que en la sesión ordinaria del día 20 de Abril de 2017, el Consejo Directivo aprobó por unanimidad, el despacho presentado por la Comisión de Enseñanza.

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: Aprobar el Programa de la asignatura Optativa “Teoría de Probabilidades: Estudio en un Nivel Intermedio” correspondiente a la carrera Licenciatura en Matemática (Plan 1986), a partir del ciclo lectivo 2017, que como Anexos I, II, III, IV, V, VI y VII forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º: Regístrese, comuníquese. Dése conocimiento a Secretaría Académica, a los Departamentos Alumnos, de Matemática, a la Dra. María Cristina MARTIN y al CENUP. Cumplido, archívese.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 104/17 C.D.

ANEXO I

DEPARTAMENTO DE: Matemática

ASIGNATURA: Teoría de Probabilidades: Estudio en un Nivel Intermedio

CARRERA/S-PLAN/ES: Licenciatura en Matemática / Plan 1986 y modificaciones

CURSO: Cuarto/Quinto

RÉGIMEN: Cuatrimestral

CARGA HORARIA: 128 horas

- **Teóricos: 4 horas semanales**
- **Prácticos: 4 horas semanales**

CICLO LECTIVO: 2017 en adelante

EQUIPO DOCENTE DE LA CÁTEDRA:

Dra. María Cristina MARTÍN (Profesora Adjunta, Regular, dedicación simple por Asignación de funciones).

OBJETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

- Pensar la Teoría de la Probabilidad como un área de la matemática que brinda modelos adecuados para describir el comportamiento aleatorio de fenómenos, en las más diversas áreas del conocimiento.
- Comprender y utilizar los conceptos (o técnicas) proporcionados por la Teoría de Probabilidades en la resolución de problemas específicos.

FUNDAMENTACIÓN

La Teoría de Probabilidades ha sido constantemente desarrollada desde el Siglo XVII y ampliamente aplicada en diversos campos de estudio. Desde los orígenes, la principal dificultad para poder considerar la probabilidad como una rama de la matemática ha sido la elaboración de una teoría suficientemente precisa como para que fuese aceptada como una forma de matemática. Hoy es una herramienta importante en la mayoría de las áreas de ingeniería, ciencias y administración. Muchos investigadores se dedican activamente al descubrimiento y puesta en práctica de nuevas aplicaciones de la probabilidad en campos como medicina, meteorología, imágenes satelitales, predicciones de terremotos, comportamiento humano, diseño de sistemas de computadoras, entre otros.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO I DE LA RESOLUCIÓN N° 104/17 C.D.

Por todo ello, un estudiante avanzado de grado que desee orientar su formación a la estadística debe, como primer requisito, conocer desde un punto de vista matemático los distintos conceptos e interpretaciones de una probabilidad, sus propiedades y resultados fundamentales con el objetivo de continuar una especialización en cualquier rama de la probabilidad y/o estadística.

El curso se propone brindar los conceptos de la Teoría Matemática de Probabilidades en un nivel “intermedio”, y como tal, debe entenderse un nivel entre un curso elemental de Introducción a las Probabilidades y un curso más avanzado que trata la probabilidad con base en la Teoría de la Medida e Integración. Se busca profundizar y precisar los temas de probabilidades desde un armazón matemático formal riguroso y que el estudiante obtenga confianza y soltura mediante una ejercitación considerable.



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 104/17 C.D.

ANEXO II

ASIGNATURA: Teoría de Probabilidades: Estudio en un Nivel Intermedio

CICLO LECTIVO: 2017 en adelante

PROGRAMA ANALÍTICO

1. Espacios de probabilidad

1.1. Interpretaciones del concepto de probabilidad.

1.2. Experimento aleatorio.

1.2.1. Concepto de σ -álgebra. Algunas propiedades de una σ -álgebra.

1.2.2. Espacios de probabilidad. Espacio muestral. Suceso. Función de probabilidad.

Propiedades de la función de probabilidad. Continuidad de la función de probabilidad.

1.2.3. Espacios de probabilidad finitos.

1.2.3.1. Probabilidad en espacios de probabilidad finitos con sucesos elementales equiprobables: la Regla de Laplace.

1.3. Probabilidad condicional de un suceso dado otro. Función de probabilidad condicional. Propiedades.

1.3.1. Teorema de la Probabilidad Total.

1.3.2. Teorema de Bayes.

1.3.3. Regla del producto.

1.4. Independencia de sucesos. Lema de Borel-Cantelli.

1.5. Ejercicios.

2. Variables aleatorias

2.1. Variable aleatoria.

2.2. Función de distribución de una variable aleatoria. Propiedades.

2.3. Variables aleatorias discretas. Función de probabilidad puntual.

2.3.1. Algunas distribuciones discretas.

2.3.1.1. Distribuciones de Bernoulli y binomial.

2.3.1.2. Distribución de Poisson.

Aproximación de la distribución de Poisson a la distribución binomial.

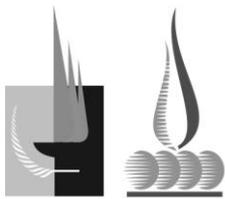
2.3.1.3. Distribuciones geométrica y de Pascal o binomial negativa.

2.3.1.4. Distribución hipergeométrica.

Aproximación de la distribución binomial a la hipergeométrica.

2.3.2. Gráfico de la función de distribución asociada a una variable aleatoria discreta.

2.3.3. Variables aleatorias continuas. Función de densidad.



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 104/17 C.D.

- 2.4. Algunas distribuciones continuas.
 - 2.4.1. Distribución uniforme.
 - 2.4.2. Distribución Normal.
 - 2.4.3. Distribuciones Exponencial y Gamma.
 - 2.4.4. Distribución Beta.
- 2.5. Distribución de una función de una variable aleatoria.
- 2.6. Distribuciones Mixtas.
- 2.7. Ejercicios.

3. Vectores aleatorios

- 3.1. Vectores aleatorios.
 - 3.1.1. Función de distribución conjunta.
 - 3.1.1.1. Propiedades.
 - 3.1.2. Función de distribución marginal.
- 3.2. Vectores aleatorios discretos.
 - 3.2.1. Función de probabilidad puntual conjunta.
 - 3.2.2. Función de probabilidad puntual marginal.
 - 3.2.3. Ejemplos: Distribución Multinomial y Distribución Hipergeométrica Multivariada.
- 3.3. Vectores aleatorios continuos.
 - 3.3.1. Función de densidad conjunta.
 - 3.3.2. Función de densidad marginal.
 - 3.3.3. Ejemplos: Distribución Uniforme en el plano y Distribución Normal Multivariada.
- 3.4. Independencia de variables aleatorias.
- 3.5. Distribuciones condicionales.
- 3.6. Distribución de funciones de un vector aleatorio.
- 3.7. Ejercicios.

4. Esperanza matemática

- 4.1. Esperanza de una variable aleatoria y de una función de una variable aleatoria.
 - 4.1.1. Propiedades.
 - 4.1.2. Esperanza de variables aleatorias con distribuciones conocidas.
- 4.2. Varianza de una variable aleatoria.
 - 4.2.1. Propiedades.
 - 4.2.2. Varianza de variables aleatorias con distribuciones conocidas.
- 4.3. Momentos y función generadora de momentos.
- 4.4. Covarianza y correlación.
- 4.5. Esperanza y varianza condicionales.
- 4.6. Ejercicios.



CORRESPONDE AL ANEXO II DE LA RESOLUCIÓN N° 104/17 C.D.

5. Convergencia de variables aleatorias y Teoremas sobre límites

5.1. Convergencia: puntual, casi segura, en probabilidad, en media, en media cuadrática, en distribución.

5.1.1. Relaciones generales entre los tipos de convergencia.

5.1.2. Teoremas de la convergencia monótona y de la convergencia dominada.

5.2. Teorema sobre Límites

5.2.1. Desigualdad de Markov.

5.2.2. Desigualdad de Chebyshev.

5.2.3. Ley Débil y Ley Fuerte de los Grandes Números.

5.2.4. El Teorema Central del Límite

5.2.4.1. Caso de variables independientes idénticamente distribuidas.

5.2.4.2. Caso de variables no idénticamente distribuidas: Teorema Central de Lindeberg y Teorema Central de Liapunov.

5.2.4.3. Aplicaciones: Aproximación normal a la distribución binomial y a la distribución de Poisson.

5.2.5. El Teorema Central del Límite para el caso multivariado.

5.3. Teorema de Slutsky.

5.4. Ejercicios.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO III DE LA RESOLUCIÓN N° 104/17 C.D.

ANEXO III

ASIGNATURA: Teoría de Probabilidades: Estudio en un Nivel Intermedio

CICLO LECTIVO: 2017 en adelante

BIBLIOGRAFÍA

- [1] **FELLER, W. (1978):** *“Introducción a la Teoría de las Probabilidades y sus Aplicaciones”*. Vol I y II. Editorial Limusa.
- [2] **GORDON, H. (1997):** *“Discrete Probability”*. Springer-Verlag. New York.
- [3] **JAMES, B.M. (1981):** *“Probabilidade: um curso em nível intermediário”*. IMPA: Instituto de Matemática Pura e Aplicada – CNPq. 304 páginas. Projeto Euclides.
- [4] **MOOD, A., GRAYBILL, F. y BOES, D. (1974):** *“Introduction to the Theory of Statistics”*. Mc Graw – Hill, Third Edition.
- [5] **RINCÓN, L. (2007):** *“Curso Intermedio de Probabilidad”*. UNAM.
Disponibile en: <http://www.matematicas.unam.mx/lars>. Consultado: 29/02/2016
- [6] **YOHAI, V.J. (2006):** *“Notas de Probabilidades y Estadística”*. UBA



CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 104/17 C.D.

ANEXO IV

ASIGNATURA: Teoría de Probabilidades: Estudio en un Nivel Intermedio

CICLO LECTIVO: 2017 en adelante

PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

TRABAJO PRÁCTICO N° 1: Espacios de Probabilidad

“Demostrar propiedades sobre eventos, probabilidad y sigma-álgebras”; “Identificar un modelo en la repetición de un experimento y justificar cómo ese modelo es capaz de dar un mecanismo directo para el cálculo de probabilidades de los resultados de una experiencia”, “Representar un evento como combinación de dos o más eventos, y utilizar las leyes de probabilidad correspondientes para el cálculo de las probabilidades de ese evento”, “Emplear resultados útiles (Teorema de Bayes y Teorema de la Probabilidad Total) en el cálculo de probabilidades de un cierto evento” y “Demostrar propiedades para eventos independientes y aplicación de este concepto”.

TRABAJO PRÁCTICO N° 2: Variables Aleatorias

“Demostrar propiedades de Variables Aleatorias y de Funciones de Distribución”, “Verificar si ciertas funciones cumplen las condiciones de Variable Aleatoria o de Función de Distribución” e “Identificar los tipos de Variables Aleatorias –discretas, continua y mixtas- y ser capaz de asociar un modelo probabilístico a cada una de ellas”.

TRABAJO PRÁCTICO N° 3: Vectores Aleatorios

“Verificar supuestos y demostrar propiedades de Vectores de Variables Aleatorias y de Funciones de Distribución conjunta”; “Aplicar los resultados de Vectores Aleatorios discretos y continuos a problemas prácticos” y “Aplicar los resultados útiles (Teorema del cambio de variable) a la Transformación de Variables”.

TRABAJO PRÁCTICO N° 4: Esperanza Matemática

“Calcular, identificar y explicar cómo los distintos momentos (esperanza, varianza y los de orden superior) de una Variable Aleatoria describen su distribución de probabilidades”.

TRABAJO PRÁCTICO N° 5: Convergencia de Variables y Teoremas sobre Límites

“Verificar propiedades para los diferentes tipos (en probabilidad, casi seguramente, entre otros) de convergencia de variables aleatorias y sus transformaciones”; “Usar la Desigualdad de Tchebychev, la Ley Débil y la Ley Fuerte de los Grandes Números y el Teorema Central del Límite en el cálculo de probabilidades de funciones de variables



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

//.

CORRESPONDE AL ANEXO IV DE LA RESOLUCIÓN N° 104/17 C.D.

aleatorias”; “Verificar propiedades de la Función Característica y calcularla para diferentes Modelos Probabilísticos” y “Utilizar los resultados debidos a Lindeberg y Liapunov, en condiciones menos restrictivas a las dadas por el Teorema Central del Límite”.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO V DE LA RESOLUCIÓN N° 104/17 C.D.

ANEXO V

ASIGNATURA: Teoría de Probabilidades: Estudio en un Nivel Intermedio

CICLO LECTIVO: 2017 en adelante

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVÉN

No se prevén.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO VI DE LA RESOLUCIÓN N° 104/17 C.D.

ANEXO VI

ASIGNATURA: Teoría de Probabilidades: Estudio en un Nivel Intermedio

CICLO LECTIVO: 2017 en adelante

PROGRAMA DE EXAMEN

Los exámenes finales se tomarán teniendo en cuenta el programa analítico.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Universidad Nacional de La Pampa

CORRESPONDE AL ANEXO VII DE LA RESOLUCIÓN N° 104/17 C.D.

ANEXO VII

ASIGNATURA: Teoría de Probabilidades: Estudio en un Nivel Intermedio

CICLO LECTIVO: 2017 en adelante

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y/O OTROS REQUISITOS

Las actividades contempladas se resumen en: (1) Clases Teóricas, (2) Resolución de Trabajos Prácticos y (3) Clases de Consulta. Las clases teóricas tienen como objetivo la presentación de los temas específicos de la materia dentro del marco epistemológico y dirigido a lograr la integración de los contenidos previos. Una vez que el alumno cuenta con los recursos teóricos necesarios para encarar, por sus propios medios, la resolución de problemas, se le distribuirá una guía con ejercicios. Periódicamente, se requerirá la entrega de soluciones a ejercicios previamente asignados que forman parte de la evaluación final. El examen final, consistirá en dar solución a problemas de tipo teórico/práctico coincidiendo su contenido, como se indicara en el Anexo VI, con el temario analítico.

REQUISITOS: Para poder cursar la asignatura se exige tener cursada las asignaturas “*Probabilidad y Estadística I*” y “*Topología II*”, correspondientes al plan de estudios de la Licenciatura en Matemática. De manera análoga para rendir esta asignatura optativa se requiere tener rendidas las mismas asignaturas, ya mencionadas, del plan de la licenciatura.