

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34166
Nombre	Probabilidad
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1107 - Grado de Matemáticas	Facultad de Ciencias Matemáticas	3	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1107 - Grado de Matemáticas	10 - Probabilidad y Estadística	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
ARMERO CERVERA, MARIA CARMEN	130 - Estadística e Investigación Operativa
IÑIGUEZ HERNANDEZ, MARIA DEL CARMEN	130 - Estadística e Investigación Operativa

RESUMEN

La Probabilidad es la parte de los Matemáticas que se ocupa del estudio formal de la incertidumbre. Nuestro mundo está lleno de elementos con incertidumbre: accidentes, epidemias, tormentas, cambio climático, movimiento de los mercados financieros, migraciones, enfermedades, etc. Y también está lleno de datos. Los modelos probabilísticos son claves para analizar datos y realizar predicciones y estimaciones científicamente sólidas. La Probabilidad es la base de la simulación estocástica y proporciona herramientas de referencia para el tratamiento de la incertidumbre y la aleatoriedad en territorios como la inteligencia artificial o la ciencia de datos.

La gran mayoría del conocimiento que aprenden las y los estudiantes de Matemáticas enmarca en el ámbito de las Matemáticas exactas. La única asignatura en la que el estudiante de Matemáticas se encuentra con las Matemáticas no exactas, la Probabilidad, es la asignatura Estadística básica de primero, con un pequeño apartado dedicado a la Probabilidad, que se presenta fundamentalmente de manera instrumental y aplicada.



Esta asignatura se dedica exclusivamente al aprendizaje de la Probabilidad. La asignatura utiliza en las clases teóricas el formato tradicional "definición-teorema-demostración" que garantiza la introducción rigurosa y matemáticamente precisa del material, pero siempre irá acompañada de una explicación intuitiva y crítica que potencie el mapa de los conceptos probabilísticos y la relación entre ellos. Las clases prácticas y seminarios dan todo el protagonismo a las y los estudiantes con el objetivo de que puedan consolidar el aprendizaje de la materia.

El curso cubre todos los conceptos básicos de probabilidad, incluyendo la definición axiomática de la probabilidad y su interpretación frecuentista, variables y vectores aleatorios y características básicas asociadas, entorno de programación R y los principales modelos probabilísticos y su utilidad como modelos para otras disciplinas que son imprescindibles en sus estudios científicos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Requisito: Análisis Matemático I. Es recomendable Análisis Matemático II

COMPETENCIAS

1107 - Grado de Matemáticas

- Poseer y comprender los conocimientos matemáticos.
- Saber aplicar los conocimientos al mundo profesional.
- Argumentar lógicamente en la toma de decisiones.
- Razonar lógicamente e identificar errores en los procedimientos.
- Tener capacidad de abstracción y modelización.
- Participar en la implementación de programas informáticos y conocer software matemático.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje para la asignatura de Probabilidad son:

- Entender el significado de los experimentos aleatorios y la probabilidad.
- Utilizar los axiomas de la probabilidad para obtener probabilidades asociadas a sucesos aleatorios derivados.



- Entender el significado de la interpretación frecuentista de la probabilidad y su relación con la simulación de sucesos aleatorios.
- Entender el significado de probabilidad condicional y su relación con la reducción del espacio muestral.
- Entender el concepto de variable y vector aleatorio
- Distinguir entre variables aleatorias discretas, continuas y mixtas y ser capaz de representarlas a través de funciones de probabilidad, funciones de densidad y funciones de distribución.
- Caracterizar parcialmente una distribución a través de su esperanza, varianza y otros momentos
- Distinguir los conceptos de independencia y incorrelación de variables.
- Representar distribuciones conjuntas de vectores aleatorios.
- Obtener la distribución de funciones de variables y vectores aleatorios.
- Identificar y conocer las diferentes distribuciones discretas y continuas estudiadas y acercarse a los fenómenos aleatorios de otras disciplinas que las utilizan en sus estudios científicos.
- Conectar datos y distribuciones de probabilidad a través de la simulación de variables aleatorias.
- Conocer las principales funciones del programa R y su utilidad en entornos probabilísticos.
- Utilizar funciones generatrices de momentos para trabajar con sumas de variables independientes.
- Conocer el concepto de sucesión de variables aleatorias y distinguir entre los diferentes tipos de convergencia de variables aleatorias.
- Entender los teoremas límite y en particular, el teorema central del límite.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Experimentos aleatorios y probabilidad

- 1.1. Experimento aleatorio.
- 1.2. Medidas de probabilidad y espacios de probabilidad.
- 1.3. Propiedades básicas de la probabilidad.
- 1.4. Probabilidad condicional. Independencia.
- 1.5. Teorema de la probabilidad total y teorema de Bayes.

**2. Variables aleatorias**

- 2.1. Variable aleatoria: definición y propiedades.
- 2.2. Distribuciones discretas y continuas.
- 2.3. Función de distribución.
- 2.4. Esperanza, varianza y desviación típica. Otros momentos.
- 2.5. Función de una variable aleatoria.

3. Distribuciones especiales.

- 3.1. Distribuciones discretas: Bernoulli, binomial, binomial negativa, hipergeométrica i Poisson.
- 3.2. Distribuciones continuas: uniform, exponencial i gamma.
- 3.3. Distribución normal i derivadas.
- 3.4. Simulación de variables aleatorias.

4. Vector aleatorio.

- 4.1. Vector aleatorio. Definición y propiedades.
- 4.2. Distribuciones marginales y conjuntas. Independencia de variables aleatorias.
- 4.3. Distribución condicional.
- 4.4. Esperanza, varianza, covarianza y correlación. Momentos
- 4.5. Funciones de vectores aleatorios.

5. Convergencia de sucesiones de variables aleatorias.

- 5.1. Convergencia débil, en probabilidad y casi segura.
- 5.2. Ley débil y fuerte de los grandes números.
- 5.3. Teorema central del límite.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	37,50	100
Prácticas en aula informática	22,50	100
Otras actividades	7,50	100
Elaboración de trabajos en grupo	5,00	0
Elaboración de trabajos individuales	5,00	0
Estudio y trabajo autónomo	10,00	0
Lecturas de material complementario	2,50	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
Preparación de clases de teoría	20,00	0



Preparación de clases prácticas y de problemas	20,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

Actividades teóricas. Desarrollo expositivo de la materia con la participación del estudiante en la resolución de cuestiones puntuales.

Actividades prácticas y seminarios. Aprendizaje mediante la resolución de problemas y desarrollo de trabajos, a través de los que se adquieren las competencias relacionadas con los diferentes aspectos de la materia. Estas actividades serán llevadas a cabo, de manera individual o en grupos reducidos, en el aula de ordenadores (clases prácticas) o en el aula de clase (seminarios).

EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se realizará en torno a tres elementos:

- Prácticas. Tareas individuales recogidas en las clases de prácticas. Porcentaje de la nota total: 10%.
- Seminarios. Una tarea en grupo sobre la base de un tema relacionado con la probabilidad. Porcentaje de la nota total: 10%.
- Examen. Porcentaje de la nota total 80%.

Para poder aprobar la asignatura será necesario, pero no suficiente, que el estudiante obtenga una nota mínima de 3.2 en el examen, puntuado sobre 8, y una nota mínima de 0.8 en la evaluación conjunta de las prácticas y seminarios, puntuados conjuntamente sobre 2.

Aquellas o aquellos estudiantes que en la primera convocatoria no superen el mínimo establecido en el conjunto de prácticas y seminarios deberán realizar un examen en la segunda convocatoria sobre ambos contenidos.

Las y los estudiantes que tuvieran la nota mínima en prácticas y seminarios, pero no en el examen, podrán conservar su nota de prácticas y seminarios en la segunda convocatoria.

Las y los estudiantes que hayan suspendido la primera convocatoria, tuvieran o no una nota mínima en el examen, deberán volver a realizarlo en la segunda convocatoria.

No será obligatoria la asistencia a las clases de teoría, seminarios o prácticas. La única excepción son las sesiones de prácticas en las que se pida alguna tarea evaluable. Tales situaciones serán informadas a las y los estudiantes con anterioridad.



REFERENCIAS

Básicas

- Referència b1: M. H. DeGroot and M. J Schervish. Probability and Statistics. Fourth Ed. Addison Wesley (2012).
- Referència b2: D. Stirzaker. Elementary Probability. Cambridge. Second Edition (2010)
- Referència b3: K. Baclawski. Introduction to probability with R. Chapman & Hall (2008).
- Referència b4: V.K. Rohatgi and A.K. Ehsanes Saleh. An Introduction to Probability and Statistics. Wiley Series in Probability and Statistics. Third Edition (2015)

Complementarias

- Referència c1: G.R. Grimmett and D.R. Stirzaker. One Thousand Exercises in Probability. Oxford University Press. Third Edition. (2020).
- Referència c2: S. M. Ross. Introduction to Probability Models. Twelfth Edition. Academic Press. (2019)
- Referència c3: D. Rumsey. Probability for Dummies. Wiley. (2006)
- Referència c4: G. Ayala y F. Montes. Probabilidad. Notas de clase (2017).