



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Actuaría

ÁREA: Probabilidad y Estadística

ASIGNATURA: Teoría de Cópulas.

CÓDIGO: ACTS 606

CRÉDITOS: 6

FECHA: septiembre 2019



1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	Licenciatura
Nombre del Plan de Estudios:	Licenciatura en Actuaría
Modalidad Académica:	Presencial
Nombre de la Asignatura:	Teoría de Cópulas
Ubicación:	Formativo
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	Procesos Estocásticos I, Estadística I
Asignaturas Consecuentes:	

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Total de créditos por periodo
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica (16 horas = 1 crédito)	3	2	90	6



3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	Hugo Cruz Suárez, Fernando Velasco Luna, Hortensia Reyes Cervantes, Víctor Vázquez Guevara, Bulmaro Juárez Hernández, Francisco S. Tajonar Sanabria, José Dionisio Zacarias Flores
Fecha de diseño:	Septiembre 2019
Fecha de la última actualización:	Septiembre de 2019
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	<u>13 de septiembre de 2019</u>
Revisores:	1. Hugo Cruz Suárez, Hortensia Reyes Cervantes, Víctor Vázquez Guevara, Francisco S. Tajonar Sanabria, Bulmaro Juárez Hernández, José Dionisio Zacarias Flores, Fernando Velasco Luna. 2. Academia de Actuaría
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	El programa es de nueva creación. El diseño del curso se encuentra dirigido a las necesidades de vanguardia en el ámbito profesional de los egresados. Integra las bases de la teoría de Probabilidad, Procesos Estocásticos y Estadística, las cuáles serán necesarias para hacer frente a los problemas actuales que se presentan en actuaría, finanzas, etcétera.

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	<u>Probabilidad y/o Estadística</u>
Nivel académico:	<u>Maestría o Doctorado</u>
Experiencia docente:	2.5 años
Experiencia profesional:	2.5 años

5. PROPÓSITO:



El estudiante será capaz de comprender, entender y resolver problemas que impliquen el análisis de dependencia entre variables aleatorias.

6. COMPETENCIAS PROFESIONALES:

El estudiante desarrollará habilidades para modelar y dar solución a problemas propios del área actuarial aplicando las herramientas estadísticas de la teoría de cópulas. En específico el estudiante adquirirá las siguientes capacidades:

- Analiza indicadores financieros desde una perspectiva de cambio que le permite hacer recomendaciones asertivas para lograr un control integral de riesgos.
- Desarrolla software para automatización de procesos y genera reportes para la toma de decisiones y evaluación de proyectos.
- Analiza de manera eficaz los datos estadísticos generados de procesos propios del área actuarial en beneficio del desarrollo de dicho campo del conocimiento.

7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
1. Introducción a cópulas.	1.1 Conceptos de dependencia. 1.2 Definición de cópula y sus propiedades primarias. 1.3 Teorema de Sklar (versión continua) 1.4 Ejemplos de Cópulas 1.5 Distribuciones condicionales y funciones de densidad asociadas a copulas. 1.6 Teorema generalizado de Sklar. 1.7 Cópulas Bivariadas. 1.8 Teorema de Fréchet-Hoeffding. 1.9 Cópulas con propiedades específicas. 1.10 Familias de Cópulas 1.11 Cópulas Multivariadas	Nelsen, R. B. (2006). <i>An Introduction to Copulas</i> . 2nd Edition. Springer. Denui, M., Dhaene, J., Goovaerts, M., Kaas, R. (2005). <i>Actuarial Theory for Dependent Risks</i> . John Wiley & Sons, Ltd. Joe, H. (1997). <i>Multivariate Models and Dependence Concepts</i> . Springer. Hofert, M., Kojadinovic, I., Machler, M., Yan, J. (2018). <i>Elements of</i>



		<i>Copula Modeling with R.</i> Springer.
2. Construcción y Simulación de cópulas	2.1 Método de la Inversa. 2.2 Métodos geométricos. 2.3 Métodos Algebraicos. 2.4 Método de Descomposición. 2.5 Método de la cópula Arquimediana. 2.6 Algoritmo de Lee 2.7 Método Monte Carlo	Nelsen, R. B. (2006). <i>An Introduction to Copulas.</i> 2nd Edition. Springer. Denui, M., Dhaene, J., Goovaerts, M., Kaas, R. (2005). <i>Actuarial Theory for Dependent Risks.</i> John Wiley & Sons, Ltd. Mai, J. F., Scherer, M., (2017). <i>Simulating Copulas.</i> 2 nd Edition. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. Hofert, M., Kojadinovic, I., Machler, M., Yan, J. (2018). <i>Elements of Copula Modeling with R.</i> Springer.
3. Análisis de dependencia.	3.1 Cópulas como funciones de dependencia 3.2 Medidas de Concordancia. <ol style="list-style-type: none"> i. Coeficiente de Pearson ii. Tau de Kendall iii. Rho de Spearman iv. Relaciones entre el Tau de Kendall y el Rho de Spearman v. Coeficiente de Blomqvist vi. Otras medidas de Asociación 3.3 Propiedades de dependencia. 3.4 Dependencia en las colas. 3.5 Dependencia Positiva 3.6 Comparación de dependencias	Nelsen, R. B. (2006). <i>An Introduction to Copulas.</i> 2nd Edition. Springer. Denui, M., Dhaene, J., Goovaerts, M., Kaas, R. (2005). <i>Actuarial Theory for Dependent Risks.</i> John Wiley & Sons, Ltd. Joe, H. (1997). <i>Multivariate Models and Dependence Concepts.</i> Springer. Hofert, M., Kojadinovic, I., Machler, M., Yan, J. (2018). <i>Elements of Copula Modeling with R.</i> Springer.
	4.1. Generales	Denui, M., Dhaene, J., Goovaerts, M., Kaas, R. (2005). <i>Actuarial Theory</i>



<p>4. Aplicación de cópulas en casos de estudio.</p>	<p>i. Estimación de parámetros para familias paramétricas</p> <p>ii. Series de Tiempo para Datos Normales</p> <p>iii. Análisis de Confiabilidad</p> <p>iv. Dependencias Neuronales</p> <p>v. Condiciones Climáticas</p> <p>4.2 Mercados Financieros</p> <p>4.3 Teoría del Riesgo</p>	<p><i>for Dependent Risks.</i> John Wiley & Sons, Ltd.</p> <p>Hofert, M., Kojadinovic, I., Machler, M., Yan, J. (2018). <i>Elements of Copula Modeling with R.</i> Springer.</p> <p>Cherubini, U., Luciano E., I., Vecchiato, W., (2004). <i>Copula Methods in Finance.</i> John Wiley & Sons, Ltd.</p> <p>Mai, J. F., Scherer, M., (2017). <i>Simulating Copulas.</i> 2nd Edition. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.</p>
--	--	--

8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Estrategias y técnicas didácticas	Recursos didácticos
<p>Estrategias de aprendizaje: El estudiante trabajará en forma individual y colectivamente en la comprensión de conceptos y la resolución de problemas. Realización de investigaciones, resúmenes y trabajos. Asistirá a asesorías extra-clases para resolver dudas sobre la teoría o sobre la solución de problemas.</p> <p>Estrategias de enseñanza: El profesor explicará la teoría y presentará ejemplos. Aportará una lluvia de ideas sobre los métodos para resolver los problemas. Motivará a los estudiantes para trabajar de manera individual, colectiva y en equipo. Se promoverá la participación de los estudiantes, mediante el diseño de tareas</p>	<p>Materiales: Plumón, borrador y pizarrón, proyectores, uso de las TIC, notas de clase.</p> <p>Libro de texto</p> <p>Bibliografía complementaria.</p> <p>Listas de ejercicios.</p>



<p>que despierte el interés de los alumnos por la materia.</p> <p>Ambientes de aprendizaje: El ambiente será siempre amable, de confianza donde los alumnos comuniquen sus ideas y así el intercambio de estas promueva el aprendizaje.</p>	
---	--

9. EJES TRANSVERSALES

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Mediante el trabajo en equipo, desarrollar una actitud de tolerancia, respeto y solidaridad.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Uso de programas computacionales para ilustrar los conceptos de cópulas. Uso de Internet para obtener más información.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Durante el curso se promoverá la reflexión y la crítica por parte del estudiante.
Lengua Extranjera	Lectura de textos escritos en lengua extranjera.
Innovación y Talento Universitario	Desarrollo de la creatividad, la reflexión permanente y habilidades de generalización y abstracción mediante la solución de problemas.
Educación para la Investigación	Lectura, comprensión y desarrollo primario de textos y artículos científicos.

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios	Porcentaje
Exámenes	50%
Tareas	20%
Proyecto Final	30%
Total	100%

11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Vicerrectoría de Docencia
Dirección de Educación Superior
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas



Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Cumplir con las actividades propuestas por el profesor
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a exentar por evaluación continua y/o presentar el examen final en ordinario o extraordinario
Asistir como mínimo al 70% de las sesiones para tener derecho al examen extraordinario
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE

Notas:

- a) La entrega del programa de asignatura, con sus respectivas actas de aprobación, deberá realizarse en formato electrónico, vía oficio emitido por la Dirección o Secretaría Académica, a la Dirección General de Educación Superior.
- b) La planeación didáctica deberá ser entregada a la coordinación de la licenciatura en los tiempos y formas acordados por la Unidad Académica.