

<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p style="text-align: center;">FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p style="text-align: center;">PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:</p> <p style="text-align: center;">MODELACIÓN DE CUENCAS Y RÍOS</p>	DES:	INGENIERÍA
	Programa académico	Maestría en Ingeniería en Hidrología
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
	Clave de la materia:	MIHOP20
	Semestre:	2-4
	Área en plan de estudios (B, P y E)	B y E
	Total de horas por semana:	3
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	6
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	
	<i>Prácticas:</i>	
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	3
	Créditos Totales:	6
	Total de horas semestre (x 16 sem):	96
Fecha de actualización:	Febrero de 2024	
<i>Prerrequisito (s):</i>	Ninguno	
DESCRIPCIÓN DEL CURSO:		
El curso le permite al alumno adquirir y aplicar los conocimientos innovadores de la modelación matemática aplicada para llevar a cabo evaluaciones del comportamiento de los sistemas de cuencas y ríos.		
COMPETENCIAS A DESARROLLAR:		
<p>Investigación: Desarrolla investigación original, tecnología y/o innovaciones en procesos, servicios o productos que contribuyan a la solución de problemas, mejoren la convivencia, generen oportunidades para el desarrollo sostenible y propicien una mejor calidad de vida.</p> <p>Comunicación científica. Difunde con responsabilidad ética y social el conocimiento científico, tecnológico, artístico y/o humanístico que produce de forma objetiva para aportar ideas y hallazgos científicos.</p>		

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
<p>Desarrolla pensamiento científico y humanista con base en los fundamentos epistemológicos de la investigación.</p> <p>Aplica procesos metodológicos para el desarrollo de investigación o intervención, en congruencia con el planteamiento y objetivos del proyecto a abordar.</p> <p>Selecciona métodos de análisis de variables hidrológicas pertinentes.</p> <p>Se comunica en forma oral y escrito con propiedad, relevancia, oportunidad y ética</p>	<p>1. Introducción a la modelación matemática de cuencas y ríos</p> <p>1.1 Historia de la modelación matemática de cuencas y ríos</p> <p>1.2 Modelos matemáticos y sus aplicaciones en hidrología</p> <p>1.3 Principio de parsimonia</p> <p>2. Leyes físicas fundamentales</p> <p>2.1 La ecuación de continuidad</p> <p>2.2 Ecuación de conservación de la masa</p> <p>2.3 Otras ecuaciones fundamentales</p> <p>3. Modelación y simulación matemática</p> <p>3.1 Tipos de modelos matemáticos</p> <p>3.2 Protocolo para la modelación matemática de una cuenca o de un río</p> <p>3.3 Construcción del modelo matemático de una cuenca o de un río</p> <p>3.4 Calibración y validación del modelo matemático</p> <p>3.5 Experimentación con el modelo matemático (simulación)</p> <p>3.6 Documentación del modelo</p> <p>4. Introducción al modelo HEC-HMS.</p> <p>4.1 Descripción del modelo HEC-HMS e interface de trabajo</p> <p>4.2 Construcción de un modelo en HEC-HMS</p> <p>4.3 Simulación, métodos de solución y visualización de resultados</p> <p>5. Introducción HEC-RAS</p> <p>5.1 Descripción del modelo HEC-RAS e interface de trabajo</p> <p>5.2 Construcción de un modelo en HEC-RAS</p>	<p>1. El alumno conoce la definición de modelo, protocolo de modelación e identifica los tipos de modelos.</p> <p>2. Identifica los procesos clave de un sistema real y construye un modelo conceptual del funcionamiento del mismo.</p> <p>3. Conoce los procedimientos para la conceptualización y el diseño de un modelo numérico de una cuenca o un río.</p> <p>4. Conoce el proceso de calibración de un modelo, así como los estadísticos que se emplean para ello.</p> <p>5. Construye un modelo hidrológico de una cuenca superficial, así como el modelo hidráulico de un cauce natural o artificial</p>	<p>Aplicación del Método Científico (ABP) Aprendizaje Basado en Problemas</p> <p>1. Se plantea el problema a través de una pregunta de investigación</p> <p>2. Se construyen las hipótesis de trabajo</p> <p>3. Se hace una revisión antecedente</p> <p>4. Se analiza la información teórica</p> <p>5. En plenaria se discuten los diversos planteamientos</p> <p>6. Se afirman o descartan la o las hipótesis de trabajo</p> <p>7. Se concluye</p> <p>8. Se entregan copia de los productos como evidencias de aprendizaje</p> <p>Métodos alternos complementarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exposición de los temas mediante el uso de proyector • Estrategia: Taller de debate. Cada tema se explica y se complementa • Estrategia: Revisión de Estudio de caso en presentaciones por equipos, • Elaboración de tareas, planeación, organización, para la obtención de un trabajo a presentar en clase. • Trabajo individual elegido por el alumno de un abanico de posibilidades 	<p>Síntesis de Ejercicios realizados en clase y/o extraclase</p> <p>2. Resúmenes de lecturas y contenidos temáticos estudiados previamente.</p> <p>3. Ensayos de temas específicos en base a consultas bibliográficas</p> <p>4. Participación en la solución de problemas frente a grupo</p> <p>5. Trabajos por escrito con estructura IDC (Introducción, desarrollo conclusión), relacionados con las visitas de campo.</p> <p>6. Exámenes escritos</p> <p>Criterios: Resúmenes: abarcan la totalidad del contenido a aprender. Participación en solución de problemas frente a grupo: presentadas en orden lógico:</p> <p>1. Introducción resaltando el objetivo a alcanzar</p> <p>2. Desarrollo temático, responder preguntas y aclarar dudas</p>

	5.3 Simulación, métodos de solución y visualización de resultado		presentadas por el docente.	
--	--	--	-----------------------------	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>Velten, K., (2019), Mathematical Modeling and Simulation: Introduction for Scientists and Engineers, Wiley-VCH Publisher</p> <p>Mizumura, K., (2021) Applied Mathematics in Hydraulic Engineering, World Scientific Publishers.</p> <p>Beven, K. J., (2022) Rainfall-runoff modelling: The Primer, Wiley Publisher.</p> <p>U.S. Army Corps of Engineers, (2018), Manual del usuario de HEC-HMS V4.3, Davis California, E.U.</p> <p>U.S. Army Corps of Engineers, (2016), Manual del usuario de HEC-RAS, V5.0, Davis California, E.U.</p> <p>Loucks, DP, van Beek, E. (2017). Modelización de Cuencas Hidrográficas. En: Planificación y Gestión de Sistemas de Recursos Hídricos. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44234-1_11</p>	<p>Se toma en cuenta para integrar calificaciones parciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada entrega parcial del proyecto se califica en escala de 1 a 10 y tiene un valor del 40% de la evaluación parcial • Cada examen parcial se califica en escala de 1 a 10 y tiene un valor de 40% de la evaluación parcial • El trabajo extra-clase tiene un valor del 20% de la evaluación parcial. • La calificación de cada parcial final se integra con la suma proporcional de las actividades cubiertas en cada ciclo. <p>Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria. La calificación mínima aprobatoria será de 8.0</p>

Cronograma del avance programático

Objetos de aprendizaje	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Introducción a la modelación matemática de cuencas y ríos																
2. Leyes físicas fundamentales																
3. Modelación y simulación matemática																
4. Introducción al modelo HEC-HMS.																
5. Introducción al HEC-RAS																