



Universidad Veracruzana
Dirección General de Desarrollo Académico e Innovación Educativa
Dirección de Innovación Educativa / Departamento de Desarrollo Curricular

Programa de experiencia educativa
Opción Profesional Matemáticas año 2020

I. Área Académica

Área Académica Técnica

2. Programa Educativo

Licenciatura en Matemáticas

3. Entidad(es) Académica(s)	4. Región(es)
Facultad de Matemáticas	Xalapa

5. Código	6. Nombre de la Experiencia Educativa
MTMM 18017	Sistemas Dinámicos

7. Área de Formación del Modelo Educativo Institucional	8. Carácter
Área de Formación Terminal	Optativa

9. Agrupación curricular distintiva
Academia de Métodos Matemáticos

10. Valores

Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Otras	Total de horas	Créditos	Equivalencia (s)
3	3	0	90	9	Ninguna

11. Modalidad y ambiente de aprendizaje

12. Espacio

13. Relación disciplinaria

14. Oportunidades de evaluación

M: Curso-Taller	A: Presencial	Intraprograma Educativo	Interdisciplinar	Todas
--------------------	------------------	-------------------------	------------------	-------

15. EE prerequisite(s)

No aplica

16. Organización de los estudiantes en el proceso de aprendizaje

Máximo	Mínimo
40	10

17. Justificación articulada a la Fundamentación del plan de estudios

La matemática como lenguaje de uso científico, tiene como una de sus ramas fundamentales a los Sistemas Dinámicos. En esta Experiencia Educativa se estudian los principales conceptos de sistemas dinámicos principalmente deterministas, sus propiedades y su uso en diferentes contextos, apoyados siempre con otras EE tales como topología, análisis, ecuaciones diferenciales, teoría de la medida, probabilidad, etc., Desde el punto de vista del perfil de egreso, la EE contribuye al desarrollo de competencias en la resolución de problemas de aplicabilidad. En este contexto, también se impulsa una visión educativa basada en la sustentabilidad, el respeto a los derechos humanos y la inclusión, al procurar espacios de aprendizaje equitativos, accesibles y respetuosos de la diversidad.

18. Unidad de competencia (UC)

La/el estudiante interpreta los conceptos y las técnicas fundamentales de los sistemas dinámicos a partir de las metodologías y de las herramientas matemáticas, con apoyos de las TIC, con actitudes de responsabilidad, disposición, creatividad, honestidad y respeto, para analizar el comportamiento de los diferentes sistemas dinámicos, principalmente los sistemas dinámicos deterministas.

19. Saberes

Heurísticos	Teóricos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de los flujos y ecuaciones diferenciales • Contextualiza los problemas de aplicación. • Análisis de la información • Análisis de diferentes metodologías para el estudio de hiperbolicidad. • Asociación de ideas • Autoaprendizaje • Búsqueda y análisis de información bibliográfica, hemerográfica y de internet 	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos y definiciones básicas de sistemas dinámicos • Flujos y ecuaciones diferenciales • Órbitas • Puntos fijos • Puntos periódicos • Hiperbolicidad • Rotaciones del Círculo • Funciones Cuadráticas • Dinámica simbólica • La Herradura de Smale • Conjugación topológica • Estabilidad • Bifurcación • Caos • Conjuntos límite • Recurrencia • Transitividad Topológica • Mezcla Topológica 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición para realizar búsqueda de material adicional que complemente la importancia de los principales conceptos. • Interés cognitivo por el tema, tolerancia hacia el concepto abstracto, crítica individual y grupal para superar las dificultades que presente el concepto. • Creatividad en el uso del Teorema Fundamental del Álgebra. • Trabajo individual y en equipo para analizar los conjuntos límite y transitividad topológica • El trabajo en equipo como estrategia en la resolución de problemas diversos para el tema de raíces racionales de

		<p>polinomios con coeficientes enteros.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad, dedicación y perseverancia con las actividades en clase y en la resolución de problemas de la tarea. • Respeto por los derechos humanos. · Sentido de la sustentabilidad. • Preocupación por el cuidado del ambiente.
--	--	--

20. Estrategias generales para el abordaje de los saberes y la generación de experiencia

	(X) Actividad presencial	() Actividad virtual o () En línea
De aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión bibliográfica de los temas de aplicaciones de los sistemas dinámicos y principales conceptos. • Discusión de problemas de aplicación en las diferentes áreas de la ciencia. • Implementación de modelación y simulaciones para ilustrar el comportamiento de las trayectorias discretas y deterministas. • Planteamiento de hipótesis sobre los puntos críticos y la linealización de los sistemas de dinámicos. 	
De enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación de procedimientos matemáticos para la comprensión de los principales conceptos de sistemas dinámicos • Aplicación de preguntas detonadoras para fomentar el saber de la estabilidad. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión sobre aplicaciones de los sistemas dinámicos en diferentes áreas del conocimiento. 	
--	--	--

21. Apoyos educativos.

Libros, antologías, fotocopias, páginas web, proyector/cañón, pantalla, pizarrón, computadoras.

La planeación de los aprendizajes de la experiencia educativa deberá desarrollar las rutas o secuencias de aprendizaje, explicitando los aspectos declarados en el programa de experiencia educativa como justificación, unidad de competencia, saberes, estrategias de enseñanza y aprendizaje, apoyos educativos, evidencias de desempeño y procedimiento de evaluación; acorde con el MEIF. La planeación de los aprendizajes se deberá validar y entregar a las instancias correspondientes (Aval de academia, Dirección de Facultad y Dirección General de Área Académica Técnica) previo a su impartición y presentar al estudiante al inicio del periodo escolar en complemento al Programa de Experiencia Educativa.

22. Evaluación integral del aprendizaje.

Evidencias de desempeño por productos	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exámenes parciales	<ul style="list-style-type: none"> • Congruencia • Argumentación • Claridad 	Técnica: Prueba Instrumento: Clave de examen	80%
Trabajos extraclase	<ul style="list-style-type: none"> • Congruencia • Argumentación • Claridad 	Técnica: Análisis de desempeño Instrumento: Lista de cotejo	10%

Evidencias de desempeño por demostración	Indicadores generales de desempeño	Procedimiento de evaluación	Porcentaje
Exposiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Congruencia • Argumentación • Calidad 	Técnica: Observación directa Instrumento: Lista de cotejo	10%
			Porcentaje total: 100%

23. Acreditación de la EE

Para acreditar esta experiencia educativa la/el estudiante deberá alcanzar como mínimo en el indicador de desempeño el 60%, con lo cual se podrá eximir el examen final ordinario, en otro caso, de acuerdo al Estatuto de Alumnos 2008, la/el estudiante tiene derecho a presentar el examen final ordinario.

24. Perfil académico del docente

Licenciatura en matemáticas, matemáticas aplicadas, físico matemáticas, actuaría o ingeniería matemática; con maestría y/o doctorado en ciencias, matemáticas, matemáticas aplicadas o ingeniería matemática; con experiencia profesional y/o experiencia en investigación en el ámbito de su disciplina y experiencia docente en instituciones de educación superior en el área de las matemáticas.

25. Fuentes de información

Brin, M., & Stuck, G. (2002). *Introduction to dynamical systems*. Cambridge university press.
 Devaney, R. L. (2018). *An introduction to chaotic dynamical systems*. CRC press.
 Devaney, R. L. (2018). *A first course in chaotic dynamical systems: theory and experiment*. CRC Press.
 Alligood, K. T., Sauer, T., & Yorke, J.A. (1996). *Chaos: An Introduction to Dynamical Systems*. Springer-Verlag.
 Carleson, L., & Gamelin, T. W. (1993). *Complex Dynamics*. Springer.
 Hasselblatt, B., & Katok, A. (2003). *A first course in dynamics: with a panorama of recent developments*. Cambridge University Press.
 Hirsch, M. W., Smale, S., & Devaney, R. L. (2012). *Differential equations, dynamical systems, and an introduction to chaos*. Academic press.
 Luenberger, D. G. (1979). *Introduction to Dynamic Systems. Theory, Models, and Applications*. Jhon Wiley and Sons.
 Robinson, C. (1998). *Dynamical systems: stability, symbolic dynamics, and chaos*. CRC press.

26. Formalización de la EE

Fecha de elaboración	Fecha de modificación	Cuerpo colegiado de aprobación
Enero 2020	Julio 2025	Junta Académica

27. Nombre de los académicos que elaboraron/modificaron

Nombre de los académicos que elaboraron 2020:

- Dr. Evodio Muñoz Aguirre
- Dr. Porfirio Toledo Hernández

Nombre de los académicos que modificaron 2025:

- Dr. Evodio Muñoz Aguirre