



-Programa de estudios de experiencia educativa

1.-Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Licenciatura en Matemáticas

3.-Campus

Xalapa

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Matemáticas

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
MTAN 18009	<i>Introducción al análisis funcional</i>	T	Ninguna

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
9	3	3	90	Ninguna

9.-Modalidad

10.Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

11.-Requisitos

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



13.-Agrupación natural de la experiencia educativa

Academia de Análisis Matemático	No aplica
---------------------------------	-----------

14.-Proyecto integrador

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Carlos Alberto Hernández Linares y Porfirio Toledo Hernández
--

17.-Perfil 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; así como experiencia docente en el área de las matemáticas y experiencia profesional en el ámbito de su disciplina.

18.-Espacio

Intraprograma Educativo	Interdisciplinaria
-------------------------	--------------------

19.-Relación disciplinaria

20.-Descripción

Esta experiencia educativa se localiza en el AFT, cuenta con 3 horas teóricas, 3 horas prácticas y 9 créditos, que integran el plan de estudios 2020. Su propósito es que el estudiante comprenda los conceptos fundamentales de los espacios normados, especialmente de dimensión infinita, y las transformaciones lineales en ellos; así como sus aplicaciones en otras áreas del conocimiento. Es indispensable para el estudiante pues este enfoque permite establecer teoremas de existencia y unicidad de soluciones de ecuaciones de diferente índole, por ejemplo, diferenciales e integrales, así como abordar algunos problemas de optimización. Para su desarrollo se proponen las estrategias metodológicas de consulta bibliográfica y resolución de ejercicios. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante la resolución de problemas escritos de manera clara con el lenguaje propio del área de las matemáticas.
--

21.-Justificación

El análisis funcional consolida la formación matemática del estudiante, aportando herramientas analíticas para el estudio y la resolución de problemáticas teóricas o aplicativas en áreas como las ciencias naturales, sociales, económicas, etc., las cuales puedan ser enmarcadas en el contexto de espacios normados de dimensión infinita. Esta EE permitirá



al estudiante extender conceptos previamente revisados en otras áreas, ampliando su formación para obtener un perfil sólido en esta línea terminal de desarrollo para un adecuado desempeño profesional.

22.-Unidad de competencia

El estudiante relaciona conceptos básicos de operadores en espacios vectoriales normados de dimensión infinita, a través de su reflexión y análisis, con responsabilidad, ética, compromiso social y tolerancia, aplicándolos creativamente en la resolución, adecuada y pertinente de ejercicios y problemas propios del análisis funcional, potencialmente aplicables a otras áreas del conocimiento.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre los conceptos elementales de la teoría de espacios normados infinito dimensionales; desarrollan habilidades y procesos que le permiten utilizar los conocimientos adquiridos en la solución de problemas afines; elaboran el monitoreo continuo, tanto por parte del profesor como por parte del mismo estudiante, con miras a su retroalimentación oportuna y estas se basan en participación en clase, exámenes y trabajo extra-clase.

24.-Saberés

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>- Operadores lineales * Operadores lineales acotados y continuos. * Funcionales lineales. * El espacio normado de operadores. * El espacio dual.</p> <p>- Espacios de Hilbert * Espacios con pre-Hilbert y de hilbert. * Base de un espacio de Hilbert. * Representación de funcionales en espacios de Hilbert. * Operadores autoadjuntos, unitarios y normales.</p> <p>- Espacios de Banach. * Teoremas de Hahn-Banach</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica operadores lineales continuos y demuestra propiedades de los mismos. • Calcula el espacio dual dado un espacio normado. • Identifica espacios de Hilbert y es capaz de demostrar propiedades de los mismos. • Cálcula una base para un espacio de Hilbert dado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compromiso para desarrollar habilidades en el manejo de la definición de homotopía y sus propiedades. • Responsabilidad, dedicación y perseverancia con las actividades en clase y en la resolución de problemas de la tarea. • Disposición para someter al escrutinio de los pares el trabajo individual; apertura para aceptar las observaciones y sugerencias; tolerancia para reconocer los errores cometidos en la resolución de ejercicios y aprender de estos a través de la



<p>* Conjuntos convexos y el funcional de Minkowski. * Teorema de Banach-Steinhaus * Teorema de la gráfica cerrada. * Dualidad y el operador adjunto.</p> <p>- Aplicaciones: * Teorema de punto fijo de Banach. * Aplicación del Teorema de Banach a ecuaciones lineales. * Aplicación del teorema de Banach a ecuaciones diferenciales. * Aplicación del teorema de Banach a ecuaciones integrales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica diferentes tipos de operadores en espacios de Hilbert y demuestra propiedades de los mismos. • Aplica los teoremas de Hahn-Banach, Banach-Steinhaus y de la gráfica cerrada. • Calcula el operador adjunto. • Identifica diferentes ámbitos de aplicación del análisis funcional. 	<p>reflexión, autocrítica y discernimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emitir opiniones, identificar y señalar errores e inconsistencias en el trabajo de los compañeros con objetividad y respeto.
---	---	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> -Exposición con apoyo tecnológico variado -Investigación documental -Lluvia de ideas -Recursos mnemotécnicos -Reportes de lectura -Discusión de problemas -Investigación documental -Mapa cognitivo de algoritmo -Aprendizaje basado en problemas (ABPs) -Problemario -Cuestionarios -Investigación con tutoría -Aprendizaje autónomo -Aprendizaje cooperativo -Aprendizaje interdisciplinario 	<ul style="list-style-type: none"> -Atención a dudas y comentarios -Planteamiento de preguntas guía -Preguntas detonadoras -Explicación de procedimientos -Recuperación de saberes previos -Lectura comentada -Asesorías grupales -Asignación de tareas -Discusión dirigida -Supervisión de trabajos -Tutorías individuales



26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
-Libros -Antologías -Fotocopias -Páginas web -Foros	-Proyector/cañón -Pantalla -Pizarrón -Computadoras

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Opción 1			
El profesor deberá realizar actividades evaluativas (exámenes parciales, trabajos extraclase, participación en clase, etc.) durante el periodo escolar y de acuerdo a los resultados de éstas podrá eximir del examen final a aquellos estudiantes que demuestren un alto rendimiento. Opciones a determinar por el académico a cargo de la experiencia educativa, al inicio del curso.			
Exámenes parciales	Resolución acertada de reactivos, con una redacción clara y coherente.	Aula	De 0 a 80%
Trabajos extraclase	Resolución acertada de ejercicios y problemas, explicando el procedimiento con dominio de conceptos, y una redacción clara y coherente.	Aula	De 0 a 80%
Participación en clase	Participación en el desarrollo de los temas planteados en clase	Aula	De 0 a 50%
Otras	Determinadas al inicio del curso	Aula	De 0 a 80%
Opción 2			
Examen final escrito (Ordinario, Extraordinario y otros establecidos por el Estatuto de los Alumnos)	Resolución acertada de reactivos. Resolución clara y coherente.	Aula	100%



28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas

- Eidelman, Y., Milman, V. D., & Tsolomitis, A. (2004). *Functional analysis: an introduction* (Vol. 66). American Mathematical Soc.
- Kreyszig, E. (1991). *Introductory functional analysis with applications* (Vol. 17). John Wiley & Sons.
- Lax, P. D. (2002). *Functional analysis* (Vol. 55). John Wiley & Sons.
- Saxe, K. (2002). *Beginning functional analysis*. New York: Springer.
- Schechter, M. (2001). *Principles of functional analysis* (No. 36). American Mathematical Soc.
- Wawrzynczyk A. (1993). *Introducción al análisis funcional*. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Zeidler, E. (2012). *Applied functional analysis: applications to mathematical physics* (Vol. 108). Springer Science & Business Media.

Complementarias

- Brézis, H. (1984). *Análisis Funcional. Teoría y aplicaciones*. Alianza Editorial.
- Kolmogorov, A. N., & Fomin, S. V. (1975). *Elementos de la teoría de funciones y del análisis funcional*. Mir.
- Zeidler, E. (2013). *Nonlinear functional analysis and its applications: III: variational methods and optimization*. Springer Science & Business Media.