

UNIVERSIDAD VERACRUZANA



MAESTRIA MATEMATICAS Plan de Estudios 2010

Datos generales	
Institución que lo propone	Universidad Veracruzana
Diploma que se otorga	Maestro(a) en Matemáticas
Características del posgrado	Investigación.
Duración máxima	Dos años
Modalidad	Escolarizado.
Total de horas	1020
Total de créditos	100

Índice

1 JUSTIFICACIÓN DEL POSGRADO	5
1.1 Formación Profesional y el Entorno Social	5
1.2 Estructura Ocupacional y Mercado de Trabajo	9
1.3 Marco Legal del Posgrado	10
2 FUNDAMENTACIÓN DEL POSGRADO	10
2.1 Sustento Teórico.....	10
2.1.1 Enfoque Disciplinario	10
2.1.2 Enfoque Psicopedagógico	10
3 OBJETIVOS DEL POSGRADO	12
4 RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y DE INFRAESTRUCTURA	12
4.1 Concentrado de Infraestructura Física Disponible.....	12
4.2 Concentrado de Recursos Bibliohemerográficos y de Equipo de Cómputo Disponible	12
5 PERFIL DEL ALUMNO Y REQUISITOS DE INGRESO	13
5.1 Perfil del Aspirante	13
5.1.1 Requisitos de Preinscripción.....	13
5.1.2 Requisitos Administrativos de Ingreso	13
5.1.3 Requisitos de Permanencia	13
6 PERFIL Y REQUISITOS DE EGRESO	14
6.1 Perfil del Egresado	14
7 PERFIL ACADÉMICO DE LOS DOCENTES	14
7.1 Sistema Tutorial.....	14
7.2 Perfil del Tutor	15
7.2.1 Funciones del Tutor	15

7.2.2 Responsabilidades de los Estudiantes Bajo Tutela	15
7.3 Perfil del Asesor de Tesis	16
7.3.1 Funciones del Asesor de Tesis.....	16
8 ESTRUCTURA, MAPA CURRICULAR Y PROGRAMAS DE ESTUDIO.....	16
9 DURACIÓN DE LOS ESTUDIOS, CALENDARIOS Y HORARIO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS.....	20
10 PROGRAMAS DE ESTUDIO.....	21
10.1 Cursos de Formación	21
10.2 Cursos Terminales.....	77
11 RECONOCIMIENTO ACADÉMICO AL FINALIZAR EL POSGRADO	132
12 LÍNEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO	132
13 PLAN DE AUTOEVALUACIÓN.....	133
13.1 Evaluación Interna del Currículum	133
13.2 Evaluación Externa del Currículum	134
15 ALTERNATIVAS DE INTERCAMBIO ACADÉMICO.....	134
16 PLANTA ACADÉMICA Y CURRICULA DE LOS PROFESORES	135
16.1 Concentrado de la Planta Docente	135

1 JUSTIFICACIÓN DEL POSGRADO

El desarrollo de la ciencia, así como el de la tecnología, implica una serie de necesidades locales, regionales y nacionales mismas que, para ser satisfechas, requieren que las instituciones de educación superior cuenten con recursos humanos competitivos a nivel internacional, que permitan consolidar los cuerpos académicos, lograr una racional introducción de la tecnología y de conocimientos novedosos para generar y distribuir conocimientos en todos los ámbitos donde el programa educativo influya.

Como se menciona en el Programa de Trabajo 2005-2009, “Una universidad que solo transmite conocimiento no responde integralmente a los requerimientos de la sociedad moderna, ni contribuye con todo su potencial a que nuestro país salga del atraso en que se encuentra”. Por lo tanto “para asegurar su pertenencia social y permitirle constituirse en palanca del desarrollo en los albores del siglo XXI, la Universidad Veracruzana ubicará a la investigación como eje de la transformación y la organización de sus tareas. Además de ser un fin en si misma, la generación de conocimiento debe aprovecharse como un recurso esencial para proporcionar una formación profesional de excelencia, así como para atender los reclamos de la sociedad”.

Por otra parte, una de las políticas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), que en particular es fuertemente impulsada por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), es la de promover la incorporación de investigadores a instituciones de provincia, con el fin de impulsar el desarrollo de la ciencia, en particular de las matemáticas, a lo largo del territorio nacional.

Tomando en cuenta lo anterior, la Maestría responde a la imperiosa necesidad que existe en las Instituciones de Educación Superior (IES) de incrementar su número de investigadores. Su objetivo es propiciar en los alumnos un conocimiento formal, abstracto y maduro con el fin de formar recursos humanos de alta calidad académica con la capacidad de dominar y transmitir los conocimientos adquiridos de acuerdo a la línea de investigación seguida durante sus estudios, ya sea en las llamadas matemáticas puras o en aplicaciones de las matemáticas a otras ramas de la ciencia y la tecnología.

1.1 Formación Profesional y el Entorno Social

Vivimos en un mundo donde existen carencias de todo tipo, existen unos cuantos países poderosos económicamente y militarmente, mientras la mayor parte de la gente de este planeta vive en condiciones de pobreza. La tecnología ha alcanzado niveles nunca vistos, sin embargo, este proceso ha repercutido de manera negativa en las condiciones ambientales del planeta, por ejemplo tenemos un sobrecalentamiento de la atmósfera, la capa de ozono se está debilitando, tenemos ríos y ciudades contaminadas, la fauna disminuye considerablemente y los alimentos tienden a escasear.

Una necesidad social internacional es el respeto entre las naciones y entre los pueblos. Otras necesidades mundiales son: producir suficientes alimentos para todos los habitantes del planeta y mantener el medio ambiente limpio y habitable.

Dentro de los problemas internacionales generados por no satisfacer las necesidades sociales y donde los matemáticos pueden contribuir con su conocimiento para resolverlos encontramos:

Preservación del medio ambiente

No estamos administrando de manera eficiente los recursos naturales renovables y no renovables, por ejemplo: la flora y los bosques se sobre explotan y corren el peligro de extinguirse. Lo mismo sucede con la fauna, donde el problema principal es la caza incontrolada de animales. Lo anterior nos lleva a un eminente desequilibrio ecológico y por lo tanto existe el peligro de extinción de algunas especies.

La capa de ozono se deteriora cada día. Esta capa cubre a la atmósfera y permite preservar la vida sobre la tierra, actúa como escudo para proteger la tierra de la radiación ultravioleta proveniente del sol.

El maestro en matemáticas tiene la capacidad de modelar matemáticamente varios fenómenos naturales, por ejemplo, se puede modelar diversos ecosistemas, de los cuales se obtiene información a futuro, y ayudar a cambiar las condiciones de los ecosistemas para evitar la extinción de las especies. Así mismo, tiene la habilidad de diseñar sistemas de administración de los recursos renovables y no renovables, para poder optimizar dichos recursos y utilizarlos de manera racional.

Generación de tecnología

Existe en el mundo la necesidad de generar tecnología que facilite la forma de vida de los habitantes de este planeta. La generación de energía eléctrica es uno de los retos más grandes para el siglo XXI; los sistemas de comunicación también demandan nuevas tecnologías que optimicen los recursos disponibles y que eviten la saturación de las redes de comunicación. Por otra parte se requiere de instrumental médico que ayude con las terapias en diversas enfermedades; la tecnología de alimentos puede ser un procedimiento que en un futuro resuelva el problema de la escasez de alimentos, siempre y cuando apliquemos dicha tecnología de manera racional, es decir, debemos tomar en cuenta los efectos secundarios que ésta puede tener.

El desarrollo de la tecnología que actualmente utilizamos se ha visto fortalecido a lo largo de la historia gracias al conocimiento generado por los matemáticos, por ello es necesario que estos sigan construyendo y aplicando conocimientos en las diversas áreas de la ciencia.

Desarrollo de la ciencia

Las Matemáticas son parte de la cultura de los pueblos, no podemos negar que día a día el hombre se esfuerza por tener un conocimiento más sólido, el aprendizaje de cualquier ciencia, es una actividad natural del ser humano. Por lo tanto es necesario que esta disciplina se desarrolle en todas sus áreas, se debe preservar la cultura científica, generar conocimientos y difundirlos entre la sociedad, principalmente en los distintos

niveles escolares donde generar métodos de aprendizaje de esta ciencia se convierte en una necesidad.

Las necesidades sociales internacionales donde el egresado puede intervenir son:

- En el desarrollo de tecnología de vanguardia que no afecte a los ecosistemas.
- Generando y difundiendo el conocimiento matemático sobre todo en los países subdesarrollados.

Necesidades sociales regionales y nacionales

Vivimos en un país con un territorio extenso y con abundantes recursos naturales, sin embargo, existen muchas necesidades sociales, basta señalar que más de la mitad de la población de México vive en la pobreza, mientras que la riqueza se concentra en unas cuantas familias.

Dentro de las necesidades sociales que encontramos tanto a nivel nacional como regional tenemos:

Alimentación

El Tratado de Libre Comercio que México tiene con otros países, propicia la importación abundante de alimentos como son: granos, azúcar, carne, etc. Lo cual ha generado, en particular que los productores nacionales estén al borde de la quiebra, debido a que no cuentan con la tecnología de vanguardia para poder competir con los productores extranjeros. Esto nos lleva a un deterioro de la producción nacional, como ha sucedido, por ejemplo con la siembra del maíz.

Salud

En general, los servicios de salud son de mala calidad, sobre todo aquellos que dependen del gobierno, por ejemplo, contamos con hospitales cuyas construcciones están deterioradas, con instrumental médico obsoleto, con una capacidad de atención insuficiente para la demanda de la población; y por si fuera poco, existe escasez de medicamentos, no tenemos la cultura de la medicina preventiva y los medicamentos para la población que no cuenta con seguro médico son muy caros.

Vivienda

La explosión demográfica que tuvo lugar en nuestro país hace algunas décadas, contribuyó al crecimiento desmedido de las zonas urbanas, en las cuales se crearon colonias sin servicios básicos, como son: agua potable, luz, drenaje, teléfono, etc. Lo anterior ocasiona que, en la actualidad la gente vive en condiciones denigrantes. Por otra parte las viviendas de interés social se deterioran rápidamente, debido a que están construidas con materiales de mala calidad.

Trabajo

El desempleo en nuestro país es un problema que se incrementa día a día, y prolifera entre las personas con menos escolaridad, pero inclusive encontramos

profesionistas sin empleo y se ha dado el caso de egresados de un doctorado que gana sueldos bajos, y no cuentan con un trabajo fijo ni estabilidad económica.

Aplicación y Generación del Conocimiento

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) es la institución que marca los lineamientos de la investigación en México. A su vez, establece la necesidad de investigadores altamente capacitados para aplicar los conocimientos matemáticos en la optimización y distribución de los recursos, sean estos naturales, tecnológicos o económicos. Concretamente es necesario desarrollar modelos en las áreas de la economía, la administración, la ingeniería, la computación, etc. También es importante desarrollar investigación en las áreas básicas de la matemática (Álgebra, Topología y Análisis) con la finalidad de generar conocimiento que se aplicará en el futuro, tal y como ha sucedido a lo largo de la historia.

Por lo tanto, la Universidad Veracruzana responde a esta demanda social, para ello forma recursos humanos, capaces de realizar trabajo original e independiente en matemáticas, ya sea en investigación básica o en aplicaciones de las matemáticas a otras ramas de la ciencia y la tecnología; así mismo los prepara para la docencia a nivel de posgrado.

Entorno Institucional

La Universidad Veracruzana (UV) fue fundada en 1944 y es reconocida como la máxima casa de estudios del Estado, esta institución tiene la responsabilidad de formar profesionistas capaces de enfrentarse a un mercado laboral, en el estado, en el país y en el extranjero.

Los fines de la Universidad son los de conservar, crear y transmitir la cultura en beneficio de la sociedad, con el más alto nivel de calidad académica posible, el cual es más fácil de garantizar si los recursos humanos son auto generados.

La Universidad Veracruzana es la única universidad del Estado que cuenta con programas educativos en Matemáticas. En la Facultad de Estadística, la Facultad de Matemáticas, y en el Instituto de Ciencias Básicas existen grupos de investigadores que trabajan en diversas áreas de la matemática. También en la Facultad de Física e Inteligencia Artificial se encuentra un grupo de matemáticos que realizan investigación.

El 26 de febrero de 1962 se efectuó la inauguración solemne de la Escuela de Ciencias de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias, que en ese año inició su tarea docente con la carrera de Ciencias Físico Matemáticas, y que estaba orientada principalmente a formar profesores para estas disciplinas a nivel de enseñanza media.

A partir de 1964 se modificó el Plan de Estudios, con objeto de que los egresados, además de poder dedicarse a la docencia, tuvieran la opción de continuar con estudios de posgrado o desarrollarse en los diversos campos afines a la profesión de matemático. Se ofrecían dos opciones a los alumnos de la Escuela, una de ellas otorgaba el título de Licenciado en Ciencias Especializado en Matemáticas. En ese entonces el Plan de Estudios era similar al que se ofrecía en la Escuela Superior de Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional. De entonces a la fecha el plan de estudios ha tenido varias

modificaciones parciales, pero siempre manteniendo estos objetivos. Estas modificaciones han sido en 1962, 1965, 1967, 1970, 1971, 1974, 1979, 1986, 1990 y 2004. En 2006 inició la Maestría en Matemática Educativa y a partir del año 2007 se ofrece el Doctorado en Matemáticas.

1.2 Estructura Ocupacional y Mercado de Trabajo

Estructura Ocupacional

El egresado de la maestría puede laborar tanto en el sector público (centros educativos y de investigación, instituciones gubernamentales, etc.) como en el sector privado (bancos, centros educativos y de investigación, industrias, etc.). Participa en las múltiples aplicaciones de las matemáticas en las ramas de la computación, la estadística, la investigación de operaciones, y en el apoyo de las áreas científicas y humanísticas. Sin embargo en la actualidad, la actividad del matemático se desarrolla primordialmente en centros de investigación científica, ya sea en matemática básica o aplicada: en centros de computación; como docentes en distintos niveles educativos: en actividades de apoyo a la docencia, en la elaboración de notas y textos, o bien en la formación y actualización de profesores, por lo que puede decirse que el principal sector de incidencia es el educativo. No obstante, a diferencia de lo que ocurre en las carreras técnicas, y puesto que la Matemática es una ciencia que se aplica en todas las actividades de la vida humana, directa o indirectamente y en distintos niveles de complejidad, el campo ocupacional está abierto en varios sectores de la sociedad a través de la modelación matemática, por ello el estudiante de esta disciplina debe adquirir una formación que le permita a corto o mediano plazo, aplicar sus conocimientos en múltiples problemas.

Demanda de aspirantes a la Maestría en Matemáticas

De acuerdo a un sondeo realizado por profesores de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Veracruzana, existen en diversas instituciones del Estado Profesores de Tiempo Completo y Profesores por horas, los cuales cuentan con el grado de Licenciatura y están interesados en cursar la Maestría que ofreceríamos. Aunado a ellos la Facultad de Matemáticas tiene un alto porcentaje de egresados que por diversas razones, como económicas o familiares, están interesados en inscribirse a un programa de maestría, pero no fuera de la ciudad de Xalapa. Estos aspirantes deberán cumplir con los requisitos sobre el ingreso, permanencia, y otros aspectos que establecen el Reglamento General de Estudios de Posgrado y el presente programa.

Mercado de Trabajo

Los egresados de la Maestría pueden desarrollarse con éxito (tras un corto periodo de familiarización con la problemática de trabajo) en:

- Centros de investigación y desarrollo tecnológico.
- Dependencias oficiales.
- Industrias de producción de bienes y servicios.
- Oficinas de asesoría estadística.
- La banca oficial y privada.

- Centros de cómputo.
- Empresas públicas y privadas de diversos giros: automotriz, bienes de capital o de consumo, energía, comunicaciones, electrónica, etc.
- Universidades públicas y privadas.

1.3 Marco Legal del Posgrado

Desde el punto de vista de la estructura académico–administrativa, la Maestría en Matemáticas dependerá en primera instancia de la Rectoría de la Universidad Veracruzana, y en forma descendente de la Secretaría Académica, Dirección General de la Unidad de Estudios de Posgrado que la reglamenta, de la Dirección General del Área Académica Técnica y de la Facultad de Matemáticas, como instancia directa en que recae la responsabilidad de su operación.

El posgrado está sujeto a las siguientes disposiciones normativas de la Universidad Veracruzana:

- a) Ley Orgánica.
- b) Estatuto de los Alumnos.
- c) Estatuto del Personal Académico.
- d) Reglamento General de Estudios de Posgrado.
- e) Plan de Operación de la Maestría en Matemáticas.

2 FUNDAMENTACIÓN DEL POSGRADO

2.1 Sustento Teórico

2.1.1 Enfoque Disciplinario

La Maestría se sustenta en el instrumento jurídico del Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana.

Este posgrado es el resultado de un proceso de análisis, discusión y reflexión entre los responsables y académicos de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Veracruzana, toda vez que se ve la necesidad de generar recursos humanos propios para el Doctorado en Matemáticas con que contamos desde agosto de 2007. La maestría mantendrá una vocación formativa, pero sobre todo de consolidación. Tendrá un Plan de estudios flexible y personalizado, de acuerdo al interés del alumno, al segundo año, un sistema tutorial de supervisión de los alumnos.

2.1.2 Enfoque Psicopedagógico

El Programa de trabajo 2005-2009 de la Universidad Veracruzana plantea, entre otros ejes, el de un nuevo papel de la investigación. “Además de ser un fin en sí misma, la generación de conocimiento debe aprovecharse como un recurso esencial para

proporcionar una formación profesional de excelencia, así como para atender los reclamos de la sociedad.”

En ese sentido la Maestría en Matemáticas se fundamenta a partir de la Concepción Constructivista del Aprendizaje Escolar, de la Investigación y del Trabajo Individual y Colaborativo. Pero, ¿Qué es el Constructivismo? Funcionalmente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo (tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos) no es únicamente producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo consecutivamente como resultado de la interacción entre esos factores. En consecuencia, según esta posición, el conocimiento no es una copia de la realidad sino una construcción del ser humano. En los instrumentos utilizados por la persona para realizar dicha construcción son fundamentalmente los esquemas que ya posee, esto es, lo que ya tiene construido en su relación con el medio que le rodea.

El estudiante que aprende ya no es un ser pasivo que recibe estímulos y responde a los mismos de manera mecánica, sino que ahora es concebido como una persona que puede tener logros de aprendizaje en la medida que construye, reconstruye, manipula, explora, descubre e inventa incluso cuando lee o escucha la exposición de otros. Este enfoque psicopedagógico que conjunta el cómo y el qué de la enseñanza, se resume en la siguiente frase: “Enseñar a pensar y actuar sobre contenidos significativos y contextualizados”

Por ello, la Maestría se apoya también en el aprendizaje significativo y de por vida, en el cual los alumnos construyen significados que enriquecen su conocimiento matemático teórico y aplicativo, potenciando así su crecimiento personal. De esta manera, los aspectos clave que favorecerá la Maestría desde el punto de vista instruccional serán: partir del nivel de desarrollo del alumno, buscar el logro del aprendizaje significativo y asegurar su construcción, posibilitar que los alumnos realicen aprendizajes significativos por sí solos, propiciar que los estudiantes realicen modificaciones a sus esquemas de conocimiento y establecer relaciones favorables entre el nuevo conocimiento y los esquemas de conocimiento ya existentes. Este conjunto de formulaciones implica un tipo de enseñanza bastante distinta de lo que se ha entendido como enseñanza tradicional.

Así mismo el Posgrado pretende propiciar el proceso de autoaprendizaje en los estudiantes, logrando con esto la formación de investigadores orientados a la solución de problemáticas específicas dentro de la Matemática y sus Aplicaciones, así como de la ampliación y fortalecimiento de las líneas de generación y aplicación del conocimiento.

Para lograr que el estudiante se forme a partir de dicho enfoque constructivista, la Maestría estructura, en el segundo año, su plan de estudios en un modelo curricular flexible, facilitando la movilidad estudiantil en la realización de su trabajo de tesis y las estancias de investigación en otras instituciones educativas, así como guiar la formación académica a través de un sistema tutorial.

El sistema de tutorías, se concibe como una “estrategia centrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la que se establece una relación psicopedagógica entre tutor y estudiante y, que se realiza en forma individual y/o colectiva, con el propósito de facilitar la integración “caracterizada por la empatía de la comunicación y lo reducido del grupo” que le permita al tutorado mejorar sus potencialidades, su capacidad crítica e innovadora tanto en el aprovechamiento académico como en el aspecto humano”.

3 OBJETIVOS DEL POSGRADO

El objetivo general del Programa de Maestría en Matemáticas es propiciar en los alumnos un conocimiento formal, abstracto y maduro con el fin de formar recursos humanos de alta calidad académica con la capacidad de realizar trabajo original e independiente en matemáticas, ya sea en investigación básica o en aplicaciones de las matemáticas a otras ramas de la ciencia y la tecnología.

4 RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y DE INFRAESTRUCTURA

4.1 Concentrado de Infraestructura Física Disponible

Para la Operatividad del Programa de la maestría, la infraestructura física de la Facultad de Matemáticas disponible es:

- Cuatro aulas (1 con capacidad para 45 estudiantes y 3 para 30 estudiantes)
- Seis cubículos para profesores
- Un centro de cómputo
- Mesas, sillas
- Una Biblioteca de la Facultad de Matemáticas
- USBI-Xalapa y diversas bibliotecas de la Universidad Veracruzana

4.2 Concentrado de Recursos Bibliohemerográficos y de Equipo de Cómputo Disponible

Para la Operatividad del Programa de maestría, el equipo de cómputo y los recursos bibliohemerográficos con que cuenta la Facultad de Matemáticas disponibles son:

- 35 computadoras
- Seis computadoras laptops
- Ocho video proyectores
- Dos retroproyectores
- Una televisión
- Una videgrabadora
- Una videocámara
- Cuatro pantallas retráctiles
- 4 Scanners
- Libros y revistas especializadas

5 PERFIL DEL ALUMNO Y REQUISITOS DE INGRESO

5.1 Perfil del Aspirante

Para un desempeño adecuado y favorable de un estudiante de la Maestría, son deseables las siguientes características en los aspirantes: conocimientos sobre computación e inglés (lectura), además de tener la madurez científica y los conocimientos necesarios para emprender trabajos de investigación original.

5.1.1 Requisitos de Preinscripción

1. Comprobante del grado de licenciatura en Matemáticas o en un área afín con promedio mínimo de 7.8 o su equivalente.
2. Dos cartas de recomendación académica.
3. Currículum Vite.
4. Carta de exposición de motivos.
5. Presentar y aprobar el examen de Conocimientos que aplique el Programa.
6. El Comité Académico evaluará la propuesta y los resultados de la evaluación de conocimientos, para emitir un dictamen favorable o no favorable para su admisión.
7. Demás requisitos que establezca la Convocatoria Oficial de Posgrados y el Reglamento General de Estudios de Posgrados vigente.

5.1.2 Requisitos Administrativos de Ingreso

Una vez seleccionado, el alumno deberá presentar:

1. Dictamen favorable del Comité Académico (original y copia).
 2. Certificado de Estudios Completos de la Licenciatura (original* y dos copias).
 3. Título de la Licenciatura (original* y dos copias).
 4. Acta de nacimiento (original* y dos copias).
 5. Curriculum vitae del alumno, y copia de los documentos probatorios.
 6. Dos fotografías tamaño infantil.
 7. Comprobantes del pago arancelario (original y copia).
 8. Inscripción Semestral: \$ 250.00
 9. En caso de ser extranjero, dos copias de la forma migratoria correspondiente.
- (* Estos originales se regresarán una vez que sean cotejados con las copias)

5.1.3 Requisitos de Permanencia

El estudiante de la maestría deberá:

- a) Cumplir con lo establecido en el Reglamento General de Estudios de Posgrado en lo relativo al tiempo máximo para obtener el grado.

- b) Presentar al finalizar el tercer semestre, un informe de avance de su trabajo de tesis, avalado por el asesor de tesis.

6 PERFIL Y REQUISITOS DE EGRESO

6.1 Perfil del Egresado

El egresado de la maestría deberá:

- a) Mostrar madurez en los temas de estudio en matemáticas.
- b) Demostrar un conocimiento amplio y detallado de los tópicos relacionados con su área de investigación, y capacidad para utilizar diferentes estrategias de investigación.
- c) Haber adquirido capacidad para la comunicación, tanto escrita como oral, de los resultados de su investigación científica, en foros nacionales.

7 PERFIL ACADÉMICO DE LOS DOCENTES

Los profesores de la Maestría deberán contar con una formación profesional en el campo de las Matemáticas, ser capaces de motivar al estudiante en su incursión a la investigación innovadora del conocimiento, mostrar disponibilidad de tiempo para orientar a los alumnos en los tópicos relacionados con las distintas experiencias educativas y cumplir con los requisitos estipulados en el Art. 47 del Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente.

7.1 Sistema Tutorial

La Maestría está sustentada bajo un Sistema de Tutoría paralelo a la operación del Posgrado, con el propósito de “formar de manera integral al estudiante tanto en lo individual como en lo colectivo” durante su tránsito académico.

El propósito general del Sistema de Tutorías es el de formalizar y establecer un contacto permanente y formal entre el tutor y el alumno a través de un programa de actividades, en donde el punto central es la orientación hacia los objetivos y las metas a lograr por este último, quedando claramente definida la responsabilidad compartida entre el tutor y el alumno para alcanzar los fines educativos.

La Tutoría Académica, por tanto, concebida como una “estrategia centrada en el proceso de enseñanza aprendizaje” tiene como objetivos:

- i) Orientar de manera sistemática el proceso formativo del estudiante dentro y fuera del aula, en torno al objeto de conocimiento a seguir por el alumno.
- ii) Identificar las potencialidades del estudiante y su capacidad crítica e innovadora tanto en el aprovechamiento académico como en su aspecto

humano, de tal forma que pueda canalizarlas con éxito durante su formación profesional.

- iii) Promover en el estudiante el desarrollo de actitudes y valores tales como compromiso, responsabilidad, respeto y solidaridad, entre otros.
- iv) Propiciar en el estudiante el interés por el desarrollo de actividades de investigación.
- v) Favorecer en los estudiantes el desarrollo de las habilidades para interactuar en ambientes interdisciplinarios y transdisciplinarios.
- vi) Guiar al estudiante tanto en el proceso académico como en el administrativo.

Al iniciar sus estudios, a cada alumno se le asignará un tutor, el cual lo guiará durante su primer año de actividades. Terminado este año se le asignará un asesor de tesis, mismo que dependerá de su área de interés.

7.2 Perfil del Tutor

Los tutores deberán:

- i) Contar con el grado mínimo de maestría.
- ii) Estar dedicado a actividades académicas o profesionales relacionadas con la disciplina de la maestría.
- iii) Conocer el Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente.
- iv) Poseer características y actitudes para generar confianza, comunicar entusiasmo, adaptarse a las diversas potencialidades de los estudiantes, propiciar la independencia, la creatividad y el espíritu crítico, promover la creación y recreación del conocimiento y fomentar el desarrollo de habilidades, destrezas, actitudes y valores.
- v) Usar herramientas electrónicas de apoyo a las asesorías.

7.2.1 Funciones del Tutor

Las funciones a desempeñar por el tutor serán:

- i) Establecer conjuntamente con el alumno, el plan individual de actividades académicas que éste seguirá (Cursos, Seminarios, Conferencias, Diplomados, Foros, etc.), de acuerdo con el Plan de Estudios.
- ii) Supervisar el desempeño académico del estudiante en los diversos eventos académicos correspondientes al posgrado.
- iii) Orientar al estudiante para el adecuado acceso a la infraestructura académica instalada que le permita alcanzar sus objetivos y metas planteadas en sus proyectos.

7.2.2 Responsabilidades de los Estudiantes Bajo Tutela

Los alumnos bajo tutelaje contarán con una orientación sistemática y personalizada, teniendo como responsabilidad:

1. Comprometerse a cumplir con las acciones diseñadas en su programa de actividades.

2. Asistir puntualmente a las sesiones programadas.
3. Presentar los avances de los trabajos de investigación y de tesis en las fechas señaladas.

7.3 Perfil del Asesor de Tesis

Los asesores de tesis deberán:

- i) Contar con el grado mínimo de maestría.
- ii) Estar dedicado a actividades académicas o profesionales relacionadas con la disciplina de la maestría.
- iii) Tener una producción académica o profesional reciente, demostrada por publicaciones en matemáticas básicas o aplicadas, trabajo académico o por obra profesional reconocida.

7.3.1 Funciones del Asesor de Tesis

Las funciones a desempeñar por el tutor serán:

- i) Establecer conjuntamente con el alumno, el plan individual de actividades académicas que éste seguirá (Cursos, Seminarios, Conferencias, Diplomados, Foros, etc.).
- ii) Dirigir el desarrollo de la investigación impulsando al estudiante a producir un trabajo de calidad, dentro de las líneas de investigación de la Maestría.
- iii) Inducir al alumno para que desarrolle su propia capacidad de investigación, de trabajo independiente, ejercicio profesional y análisis crítico.
- iv) Propiciar discusiones académicas de sus tesis con otros miembros de la comunidad científica o profesional.
- v) Brindar asesoría académica al estudiante y dirigirle el proceso de la elaboración de tesis para obtener el grado.

8 ESTRUCTURA, MAPA CURRICULAR Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

El Plan de Estudios de la Maestría, estructurado por asignaturas, incluye 6 materias y 2 seminarios, equivalentes a un total de 100 créditos correspondientes a 1020 horas.

La característica principal de la Maestría es la formación y madurez de sus estudiantes, con un programa terminal específico para cada uno de ellos. La actividad principal de cada estudiante de maestría será la elaboración y desarrollo de un proyecto de investigación original. Un estudiante aceptado en el Programa de Maestría deberá tener consigo las bases formativas que una licenciatura otorga. El Plan de Estudios de la Maestría consta de cuatro semestres.

- a) Actividades Académicas del Alumno de Maestría

1. Actualizar sus conocimientos mediante una revisión crítica de literatura especializada.
2. Comunicar en foros nacionales y/o internacionales en forma oral los resultados de la investigación científica relacionada con su Proyecto de Tesis.
3. Establecer con su asesor seminarios relacionados con su tema de tesis.

b) Actividades Académicas del Estudiante que Conforman el Proyecto de Maestría

1. Desarrollar su proyecto de investigación de tiempo completo bajo la supervisión de su asesor de tesis.
2. Durante los primeros dos semestres, tomar cuatro cursos de formación, de acuerdo al interés del alumno y con la guía de su tutor.
3. Durante los semestres tercero y cuarto, el alumno desarrollará su formación dirigida hacia el desarrollo de su investigación, así como escribirá su trabajo de tesis.



Universidad Veracruzana

Plan de Estudios del Programa MATEMATICAS

PRIMER SEMESTRE

<i>Cursos</i>	<i>T</i>	<i>P</i>	<i>O</i>	<i>CR</i>	<i>Antecedentes</i>
CURSO DE FORMACION I	4	6	0	14	
CURSO DE FORMACION II	4	6	0	14	
Créditos	8	12	0	28	

SEGUNDO SEMESTRE

<i>Cursos</i>	<i>T</i>	<i>P</i>	<i>O</i>	<i>CR</i>	<i>Antecedentes</i>
CURSO DE FORMACION III	4	6	0	14	
CURSO DE FORMACION IV	4	6	0	14	
Créditos	8	12	0	28	

TERCER SEMESTRE

<i>Cursos</i>	<i>T</i>	<i>P</i>	<i>O</i>	<i>CR</i>	<i>Antecedentes</i>
CURSO TERMINAL I	4	6	0	14	
SEMINARIO I	4	0	0	8	
Créditos	8	6	0	22	

CUARTO SEMESTRE

<i>Cursos</i>	<i>T</i>	<i>P</i>	<i>O</i>	<i>CR</i>	<i>Antecedentes</i>
CURSO TERMINAL II	4	6	0	14	
SEMINARIO II	4	0	0	8	
Créditos	8	6	0	22	

Total de Cursos	8
Total de Horas Teoría (T):	32
Total de Horas Laboratorio (P):	36
Total Mínimo Créditos (CR):	100

Area Académica
Nivel
Sistema
Año de Plan

AREA TECNICA
MAESTRIA
ESCOLARIZADO
2010

Cursos de formación I, II, III y IV: Estos cursos los elige el alumno junto con su tutor académico, de entre los siguientes:

1. Álgebra Moderna
2. Análisis Funcional
3. Análisis Real
4. Ecuaciones Diferenciales
5. Geometría Diferencial
6. Inferencia Estadística
7. Métodos Matemáticos
8. Métodos Numéricos
9. Probabilidad
10. Topología
11. Variable Compleja

Curso terminal I y curso terminal II: Estos cursos los elige el alumno junto con su tutor académico, de entre los siguientes:

1. Álgebras C^*
2. Cálculo de Variaciones
3. Control Estocástico
4. Ecuaciones Diferenciales Estocásticas
5. Ecuaciones Diferenciales Parciales
6. Espacios de Funciones Analíticas
7. Espacios Simétricos
8. Geometría Riemanniana
9. Grupos de Lie
10. Modelación Estadística I
11. Modelación Estadística II
12. Modelación Matemática
13. Procesos Estocásticos
14. Programación Lineal
15. Sistemas Dinámicos
16. Teoría de Juegos
17. Teoría de Optimización
18. Teoría de Operadores y Ecuaciones Integrales
19. Teoría de Perturbaciones
20. Teoría del Control

Seminario I y Seminario II: El contenido de estos seminarios son determinados junto con el asesor de tesis, según el interés de investigación del estudiante. Serán elegidos de entre los siguientes:

1. Seminario de Tesis I
2. Seminario de Tesis II
3. Seminario de Álgebra
4. Seminario de Análisis
5. Seminario de Ecuaciones Diferenciales
6. Seminario de Estadística
7. Seminario de Geometría
8. Seminario de Matemáticas Aplicadas
9. Seminario de Probabilidad
10. Seminario de Teoría del Control
11. Seminario de Topología

Actividades Complementarias

Es recomendable que los estudiantes de la Maestría participen en seminarios, foros, congresos y reuniones nacionales, donde se presentan los desarrollos de frontera, innovaciones y tendencias actuales, entre otras.

Es importante señalar que este tipo de actividades, no generan créditos para los estudiantes, sin embargo, es una forma factible de retroalimentarse y definir adecuadamente su trabajo de tesis.

9 DURACIÓN DE LOS ESTUDIOS, CALENDARIOS Y HORARIO DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

La Maestría tiene una duración de 2 años como máximo, incluyendo el trabajo de Tesis y es de tiempo completo.

10 PROGRAMAS DE ESTUDIO

10.1 Cursos de Formación

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Algebra		
Área de formación		Semestre en que se cursa
Matemática		Primero o segundo
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado con especialidad en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dr. José Rigoberto Gabriel Argüelles Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Octubre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Dar formación al estudiante para que asimilen adecuadamente los tópicos que le interese trabajar en su tesis en el área de matemáticas abstractas.
Materias correlacionadas

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA
Ampliar y consolidar en los estudiantes conocimientos, habilidades, competencias y

actitudes en el manejo de las ideas y conceptos fundamentales del álgebra.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1		No. de horas
Teoría de Grupos		15
Objetivos particulares		
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de grupos.		
Temas		
1.1	Definición de grupos, subgrupos y clases laterales.	
1.2	Teoremas de Lagrange, Euler y Fermat.	
1.3	Homomorfismos de grupos. Teorema de isomorfismos.	
1.4	Acciones de grupos sobre conjuntos.	
1.5	Productos directos y semidirectos.	
1.6	Teoremas de Sylow.	
1.7	Grupos libres.	

UNIDAD 2		No. de horas
Teoría de Anillos		15
Objetivos particulares		
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de anillos.		
Temas		
2.1	Definición de anillos e ideales.	
2.2	Morfismos entre anillos.	
2.3	Teorema chino del residuo.	
2.4	Dominios euclidianos, principales y de factorización única.	
2.5	Polinomios.	
2.6	Módulos y anillos noetherianos.	

UNIDAD 3		No. de horas
Teoría de Campos.		15
Objetivos particulares		
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de campos.		
Temas		
3.1	Definición de campo.	
3.2	Extensiones de campo.	
3.3	Construcciones con regla y compás.	
3.4	El teorema fundamental de la teoría de Galois.	
3.5	Solubilidad de ecuaciones por radicales.	

UNIDAD 4		No. de horas
Álgebra Lineal.		15
Objetivos particulares		

Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de álgebra lineal.	
Temas	
4.1	Módulos libres.
4.2	Descomposición de Jordan-Cavalley.
4.3	Similaridad de matrices sobre campos.
4.4	La descomposición de Jordan-Chavalley.
4.5	Descomposición polar.

RECURSOS DIDÁCTICOS

Materiales y Auxiliares Didácticos (Material Concreto y Modelos, Libros, Antologías, Cuadernos de Ejercicios, etc.)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (Teoría y práctica).
 Exposiciones de los alumnos (Teoría y práctica).
 Trabajo individual y colaborativo (Técnicas Grupales)
 Diseño de Actividades de enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos: formulación de conjeturas, razonamiento, resolución de problemas, etc.
 Trabajos extra-clase
 Formas de Asesoría (presencial o virtual)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a Internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises y borrador y biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- Vargas Mendoza, J. A. Algebra Abstracta. LIMUSA. 1986.
- Lang, S. Algebra, Addison Wesley, Boston, Mass —USA. 1993.
- Herstein, I.N. Topics in Algebra. John Wiley Second Edition. New York, NY. 1975.
- Birkhoff, G y MacLane, S. Algebra. Addison Wesley, New York NY-USA, 1968.
- Fraleigh, J.B. Algebra Abstracta Addison-Wesley Iberoamericana México, 1992.
- Hungerford, T.W. Abstract Algebra: An Introduction. Saunders College Publishing Philadelphia, PA—USA: 1990.
- Rotman, Joseph J. An Introduction to the Theory of Groups, Third Edition Allyn and Bacon Boston, MA-USA: 1965.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://www.math.niu.edu>
<http://www.matematicas.net/>
<http://mathforum.org>
<http://archives.math.utk.edu/topics>
<http://es.wikipedia.org>

<http://enciclopedia.us.es>

<http://www.uv.es>

Otros Materiales de Consulta:

Atlas de Grupos Finitos

Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN

FORMATIVA

Presentación escrita y oral de trabajos en clase y extraclase.

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Evaluación por parte del profesor del curso	50%
	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría en Matemáticas	50%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Análisis Funcional		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Primero o segundo	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Doctorado o Maestría con especialidad en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dr. Josué Ramírez Ortega Dr. Raquiel Rufino López Martínez		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas se utilizarán durante el desempeño profesional docente. El Análisis Funcional tiene su origen en el estudio de ecuaciones diferenciales con valores en la frontera y su replanteamiento a través de ecuaciones integrales, las cuales pueden tratarse como operadores acotados en ciertos espacios de Banach. Este enfoque permite establecer teoremas de existencia y unicidad de soluciones de ecuaciones diferenciales por lo que se inicia un estudio formal y sistemático de los espacios de Banach y operadores acotados. De igual manera el contenido de este programa permite abordar problemas de optimización que surgen de la necesidad por reducir costos, recursos y optimar ganancias.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Comprende el estudio de los conceptos fundamentales de los espacios normados y

las transformaciones lineales en ellos, así como sus aplicaciones a otras áreas del conocimiento.

Materias correlacionadas

Análisis Matemático, Teoría de la Medida.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Introducir y desarrollar en el estudiante conocimientos y competencias en el manejo de los conceptos del Análisis Funcional y las aplicaciones inter y multidisciplinares. El estudiante ampliará sus conocimientos de Álgebra Lineal y Análisis Matemático al tratar con espacios vectoriales de dimensión infinita y transformaciones lineales en ellos.

Analizar su desarrollo histórico, poniendo especial énfasis en los orígenes de las ideas que llevaron a su descubrimiento.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Espacios de Banach y Operadores Acotados	20
Objetivo particular	
Iniciar y desarrollar el estudio sobre los primeros elementos fundamentales del Análisis Funcional relacionados a los Teoremas de Hann-Banach y propiedades básicas de operadores acotados, abordando aspectos históricos y considerando las aportaciones de la Didáctica en el tratamiento de los temas.	
Temas	
1 Conceptos básicos (5 horas)	
1.1	Normas y propiedades básicas
1.2	Espacios normados de dimensión finita
1.3	Espacios L_p
1.4	Espacios de Banach
1.5	Funcionales acotados
1.6	Teoremas de Hann-Banach
1.7	Operadores acotados y propiedades
1.8	Teorema del Mapeo Abierto
1.9	Teorema de la Gráfica Cerrada
1.10	Principio de Acotación Uniforme

UNIDAD 2	No. de horas
Espacios de Hilbert y Operadores Acotados	10
Objetivo particular	

Desarrollar y profundizar el estudio de los operadores en espacios de Hilbert, en particular de los operadores normales y unitarios, tratar el espectro de operadores y sus propiedades, abordando aspectos históricos y aplicaciones relacionadas.

Temas

- 2 Operadores acotados en espacios de Hilbert
 - 2.1 Espacios con producto interno
 - 2.2 Teorema de representación de Riesz
 - 2.3 Involución y propiedades
 - 2.4 Operadores normales, unitarios y autoadjuntos
 - 2.5 Descomposición polar
 - 2.6 Teoría espectral

UNIDAD 3	No. de horas
Topologías débiles	10
Objetivo particular	
En esta sección el estudiante tratará con topologías más débiles que la uniforme con la finalidad de recuperar la compacidad de conjuntos acotados. Este hecho y el Teorema de Krein-Milman le permitirá abordar y resolver problemas de optimización en espacios vectoriales.	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> 3 Topologías débiles <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Seminormas y propiedades 3.2 Espacios localmente convexos 3.3 Espacios duales 3.4 Convergencia débil y débil-* 3.5 Teorema de Alaoglu 3.6 Reflexividad 3.7 Teorema de Krein-Milman 	

UNIDAD 4	No. de horas
Teoría de Fredholm	15
Objetivo particular	
Iniciar el estudio de los operadores de Fredholm, sus propiedades básicas, su origen en las ecuaciones integrales y sus aplicaciones en la solución de ecuaciones diferenciales, considerando las aportaciones de la Didáctica en el tratamiento de los temas.	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> 3. Introducción a la Teoría de Fredholm <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Operadores integrales y de Fredholm y Volterra 3.2 Operadores de Fredholm 3.3 Operadores compactos 	

3.4 Álgebra de Calkin

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales y Tutoriales
Material y Auxiliares Didácticos (Libros, Antologías, Cuadernos de ejercicios, Actividades Virtuales, etc.)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teoría y práctica)
Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica)
Trabajo Individual y Colaborativo
Trabajos extra-clase (investigaciones documentales o pruebas de ensayo, reportes de lecturas o elaboración de reseñas sobre libros, etc.)
Formas de asesoría (presencial o virtual)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, y biblioteca con ejemplares de los libros de texto señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- E. Kreyszig, Introductory Functional Analysis with Applications, John Wiley, New York, 1989.
- N. I. Akhiezer, I. M. Glazman, Theory of Linear Operators in Hilbert Space, Dover, New York, 1993.
- S. Banach, Theory of Linear Operators, North-Holland, New York, 1987.
- J. B. Conway, A Course in Functional Analysis, Springer-Verlag, New York, 1985.
- H. Brézis, Análisis Funcional Teoría y Aplicaciones, Alianza Editorial, Madrid, 1984.
- A. N. Kolmogorov, S. V. Fomin, Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis Funcional, MIR, Moscú, 1975.
- Y. Eidelman, V. Milman, A Tzolomitis, Functional Analysis, AMS, Providence, 2004.
- M. Schechter, Principles of Functional Analysis 2ed, AMS, Providence, 2002.
- K. Zhu, An Introduction to Operator Algebras, CRC Press, Ann Arbor, 1993.
- M. A. Naimark, Normed Algebras, Wolters-Noordhoff, 1972.
- W. Rudin, Functional Analysis, McGraw-Hill, New York, 1973.
- F. Riesz, B. Sz. Nagy, Functional Analysis, Dover, New York, 1990.
- H. Hochstadt, Integral Equations, John Wiley & Sons, New York, 1973.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Noviembre de 2009)**Geometría**

<http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/java/elements/elements.html>
<http://www.math.niu.edu/~rusin/known-math/index/51M04.html>
<http://mathforum.org/geopow/>
<http://mathforum.org/geometry/k12.geometry.html>
<http://encompass.library.cornell.edu/cgi-bin/cul.math/docviewer?did=00300001&seq=7>
<http://www.matematicas.net/>
<http://archives.math.utk.edu/topics>
<http://es.wikipedia.org>
<http://www.biografiasyvidas.com>

Otros Materiales de Consulta:

Enciclopedias (Británica, Encarta...)
Revistas de Educación Matemática
Manuales (Mathemática, Matlab, Cabri, ...)
Principios de NCTM y Estándares de la Matemática.

EVALUACIÓN**FORMATIVA**

Presentación escrita y oral de trabajos en clase y extraclase.

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
Forma de	Evaluación por parte del profesor del curso	50%

Evaluación	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría.	50%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Análisis Real		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Primero o segundo	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Doctorado o Maestría con especialidad en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Raquel Rufino López Martínez Porfirio Toledo Hernández		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL

Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional

El Análisis Real es una de las principales ramas de la matemática. En este curso el alumno tiene un acercamiento en el estudio de la teoría de la medida en espacios abstractos, los cuales tienen múltiples aplicaciones en diversas áreas tales como: Análisis Funcional, Probabilidad, Procesos Estocásticos, Ecuaciones Diferenciales Parciales, Optimización, entre otras.

Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece

Esta experiencia educativa es eminentemente formativa. En algunas áreas de la

Matemática, como son Análisis Funcional, Probabilidad, Procesos Estocásticos, Ecuaciones Diferenciales Parciales, Optimización, entre otras, el concepto de integral de Riemann resulta insuficiente para el desarrollo teórico. De esta manera es necesario un replanteamiento del concepto de integral, y precisamente la Integral de Lebesgue satisface las necesidades teóricas requeridas.

Materias correlacionadas

Álgebras C^* , Análisis Funcional, Cálculo de Variaciones, Ecuaciones Diferenciales, Ecuaciones Diferenciales Estocásticas, Ecuaciones Diferenciales Parciales, Espacios de Funciones Analíticas, Probabilidad, Sistemas Dinámicos, Teoría del Control, Teoría de Operadores, Teoría de Optimización y Variable Compleja.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Introducir al alumno en el estudio de los conceptos de medida e integración en espacios abstractos, para generalizar los conceptos de longitud, área y volumen, así como extender las ideas de la integral de Riemann en espacios que lo requieran.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Análisis Matemático	20
Objetivo particular	
Estudiar diversos conceptos y propiedades del análisis matemático: los números reales; topología de espacios métricos; convergencia de sucesiones; límites y continuidad de funciones.	
Temas	
1.11 Conjuntos, funciones y cardinalidad.	
1.12 Cardinalidad y numerabilidad.	
1.13 Números reales.	
1.14 Axioma del supremo.	
1.15 Propiedad Arquimediana.	
1.16 Espacios Métricos.	
1.17 Sucesiones.	
1.18 Sucesiones de Cauchy.	
1.19 Sucesiones de Funciones.	
1.20 Series.	
1.21 Funciones Continuas.	
1.22 Continuidad de Lipschitz.	
1.23 Sucesiones de funciones continuas.	
1.24 Equicontinuidad.	
UNIDAD 2	No. de horas

Medida e Integración	20
Objetivo particular	
Estudiar el concepto de medida e integración en espacios generales. Se hace un desarrollo de la integral de Lebesgue.	
Temas	
1.1. Clases de conjuntos. 1.2. σ -álgebras. 1.3. Espacios medibles. 1.4. Funciones medibles. 1.5. Medidas. 1.6. Integral. 1.7. Funciones integrables. 1.8. Teoremas de Convergencia. 1.9. Espacios L_p . 1.10. Convergencia en Medida. 1.11. Descomposición de Medidas. 1.12. Derivada de Radon-Nikodym. 1.13. Teorema de Representación de Riesz.	

UNIDAD 3	No. de horas
Medida de Lebesgue en \mathbb{R}	20
Objetivo particular	
Extender la noción de longitud de un intervalo a conjuntos más generales, utilizando las nociones de medida en espacios generales.	
Temas	
3.5 Medida exterior. 3.6 Conjuntos medibles. 3.7 Teorema de extensión de Caratheodory y Hahn. 3.8 Medidas producto. 3.9 Teoremas de Tonelli y Fubini. 3.10 Funciones absolutamente continuas. 3.11 Diferenciación e integración	

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS

Libros, programas computacionales, listas de ejercicios, etc.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teoría y práctica)
Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica)
Trabajos extra-clase

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía, videograbadora y calculadoras gráficas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aliprantis, Ch.; Burkinshaw, O. (1999, 3rd Ed.) Principles of Real Analysis. Boston: Academic Press.
- Aliprantis, Ch.; Burkinshaw, O. (1999, 2nd Ed.) Problems in Real Analysis. Boston: Academic Press.
- Ash, R. B. (1972) Measure, Integration and Functional Analysis. Academic Press.
- Bartle, R. G. (1970) Introducción al Análisis Matemático. México: Limusa.
- Bartle, R. G. (1995) The Elements of Integration and Lebesgue Measure. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Bartle, R. G. (2001) A Modern Theory of Integration (Graduate Studies in Mathematics)
- Kolmogorov, A. N.; Fomín, S. V. (1972) Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis Funcional. Moscú: Mir.
- Royden, H. L. (1988) Real Analysis. Prentice Hall.
- Rudin, W. (1980, 3^a Ed.) Principios de Análisis Matemático. México: McGraw Hill.
- Rudin, W. (1986) Real and Complex Analysis. McGraw-Hill.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

MIT Open Courseware. <http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/index.htm>
The Math Forum. <http://www.mathforum.org/library/>
AMS Books Online. http://www.ams.org/online_bks/onbk_list.html
Rincón Matemático. <http://rinconmatematico.com/libros.htm>

Otros Materiales de Consulta:

Manuales (Matemática, Matlab, Maple, ...)
Artículos de Investigación
Revistas especializadas.

EVALUACIÓN

FORMATIVA

Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (Diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje, resolución de ejercicios, reseñas sobre libros, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad).

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
--	----------	------------

Forma de Evaluación	Evaluación por parte del profesor del curso	50%
	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría en Matemáticas.	50%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Ecuaciones Diferenciales		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Primero o segundo	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado con especialidad en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dra. Brenda Tapia Santos Dr. Evodio Muñoz Aguirre		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Este curso es formativo, sin embargo, el rigor matemático empleado en las demostraciones de resultados tales como, los teoremas de existencia y unicidad, de prolongación de las soluciones y de estabilidad; hace de esta experiencia educativa una conjunción entre varias áreas de las matemáticas tales como la topología, el álgebra, el análisis, por mencionar algunas. Aunado a esto, la diversidad de ejemplos en los que se pueden aplicar las ecuaciones diferenciales la convierten en una experiencia educativa no solo importante para las matemáticas sino para otras áreas del conocimiento.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Este curso comprende el estudio de las ecuaciones diferenciales desde una perspectiva cualitativa, lo cual es importante para las matemáticas aplicadas, pues

no siempre se puede obtener la solución explícita de dichas ecuaciones.
Materias correlacionadas
Métodos Matemáticos, Análisis Real, Topología.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Introducir al estudiante en la teoría de sistemas de ecuaciones diferenciales con el fin de desarrollar, ampliar y generalizar sus conocimientos, habilidades y actitudes; en el desarrollo y aplicación de esta experiencia educativa dentro las matemáticas y otras ramas de la ciencia.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Teoría Básica	5
Objetivo particular	
Lograr que el estudiante comprenda, demuestre y aplique los principales teoremas de existencia y unicidad, así como los correspondientes a la continuidad respecto de las condiciones iniciales.	
Temas	
1.1 Existencia y Unicidad	
1.2 Prolongación de soluciones y continuidad respecto a los parámetros y condiciones iniciales.	
1.3 Ecuación autónoma, flujo de una ecuación y espacio fase.	

UNIDAD 2	No. de horas
Sistemas de Ecuaciones Diferenciales lineales	15
Objetivo particular	
Presentar al estudiante los métodos de solución de los sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden con coeficientes constantes y algunas aplicaciones de la ciencia.	
Temas	
2.1 Forma general de sistemas lineales $X' = AX$	
2.2 Forma Canónica de Jordan y sistemas generalizados	
2.3 Exponencial de una Matriz	
2.4 Ejemplos y Aplicaciones	

UNIDAD 3	No. de horas
----------	--------------

Estabilidad de sistemas lineales	20
Objetivo particular	
Que el estudiante comprenda y utilice en aplicaciones de la ciencia, la teoría general de la estabilidad para sistemas de primer orden lineales.	
Temas	
3.1 Puntos de equilibrio y su clasificación 3.2 Linealización y estabilidad 3.3 Teorema de Hartman-Grobman y de la variedad estable 3.4 Soluciones periódicas: Teorema de Poincaré- Bendixon y Teoría de Floquet 3.5 Sistemas conservativos y disipativos 3.6 Mapeo de Poincaré 3.7 Ejemplos y aplicaciones	

UNIDAD 4	No. de horas
Estabilidad de sistemas no lineales	20
Objetivo particular	
Hacer que el estudiante comprenda y utilice, en aplicaciones de la ciencia, la teoría general de la estabilidad para sistemas de primer orden no lineales.	
Temas	
4.1 Conjuntos invariantes aislados 4.2 Conjuntos omega y alfa límites 4.3 Criterios de estabilidad 4.4 Criterio de Routh-Hurwitz 4.5 Teorema de estabilidad de Liapunov 4.6 Teorema de Inestabilidad de Chetaev 4.7 Funciones de Liapunov 4.8 Principio de invarianza de LaSalle 4.9 Ejemplos y Aplicaciones	

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS
Programas Computacionales Libros Antologías

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Exposiciones del maestro (teoría y práctica) Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica) Trabajos extra-clase

EQUIPO NECESARIO
Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora

con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Arnold V. I. (1988) Geometrical Methods in the Theory of Differential Equations. New York. Springer Verlag.
- Birkhoff, G. Rota G. (1989) Ordinary Differential Equations. New York. Wiley.
- Borrelli, R.; Coleman, C. S. (2002) Ecuaciones Diferenciales, una Perspectiva de Modelación. México. Oxford University Press.
- Coddington E. A.; Norman L. (1955). Theory of Ordinary Differential Equations. New York. Mc Graw Hill.
- Brauer, F. Jhon A. N. (1989). The Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations: An Introduction. New York. Dover.
- Elgotz L. (1969) Ecuaciones diferenciales y Cálculo Variacional. Moscú. Mir.
- Guckenheimer J., Holmes P. (1983) Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields. New York. Springer Verlag.
- Hale, J. K. (1991) Dynamics and Bifurcations. New York. Springer Verlag.
- Hartman P. (1964) Ordinary Differential Equations. New York. Wiley.
- Kathleen T A., Tim D. Sauer, James A. Y. (1996) Chaos, An Introduction to Dynamical Systems. New York, Springer Verlag.
- Hirsch M. W., Smale S. Devaney R. L. (2004) Differential Equations, Dynamical Systems And An Introduction to Chaos. San Diego California. Elsevier, Academic Press.
- Nemytskii V. V. (1989) Qualitative theory of Differential Equations. New York. Dover Publications.
- Perko L. (2001) Differential Equations and Dynamical Systems. New York. Springer Verlag.
- Wiggins S. (1990) Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos. New York, Springer Verlag
- Tikhonov A. N., Vasieleva A. B. , Seveshnikov A. G. (1998) Differential Equations. Traslated from the Russian by Sossinsky A.B., New York. Springer Verlag.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://archives.math.utk.edu/topics/>.
<http://mathforum.org/library/>.
<http://mathres.kevius.com/index.html>.
<http://www.sosmath.com/diffeq/diffeq.html>.

Otros Materiales de Consulta:

Manuales (Mathematica, Matlab, Maple, ...)

Artículos de investigación Revistas Especializadas

EVALUACIÓN		
FORMATIVA		
Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (Diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje, resolución de ejercicios, reseñas sobre libros, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad).		
SUMATIVA		
Forma de Evaluación	Concepto	Porcentaje
	Evaluación por parte del profesor del curso	50%
	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría.	50%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Geometría Diferencial		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Primero o segundo	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado con especialidad en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dr. Josué Ramírez Ortega Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Dar formación al estudiante para que entre adecuadamente a los tópicos que le interese trabajar en su tesis.
Materias correlacionadas
Topología.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA
Ampliar y consolidar en los estudiantes conocimientos, habilidades, competencias y actitudes en el manejo de las ideas elementales y conceptos fundamentales de la geometría diferencial.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Variedades Diferenciales	15
Objetivos particulares	
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de variedades diferenciales.	
Temas	
1.8 Sistemas de coordenadas.	
1.9 Variedades diferenciales en espacios euclidianos.	
1.10 Funciones diferenciables.	
1.11 Particiones de la unidad.	
1.12 Teoremas de la función inversa y de la función implícita.	
1.13 El haz tangente.	
1.14 El haz cotangente.	

UNIDAD 2	No. de horas
Campos Vectoriales y variedades integrales.	25
Objetivos particulares	
Abordar el estudio de los campos vectoriales como ecuaciones diferenciales para analizar el problema de la integrabilidad de una variedad.	
Temas	
2.7 Campos vectoriales y orientación de una variedad.	
2.8 Curvas integrales.	
2.9 Derivadas de Lie.	
2.10 Distribuciones y el teorema de integrabilidad de Frobenius.	

UNIDAD 3	No. de horas
Integración sobre variedades	20
Objetivos particulares	
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de integración sobre variedades.	
Temas	
4.6 Formas diferenciales cerradas y exactas.	
4.7 El lema de Poincaré.	
4.8 Elementos de volumen.	
4.9 Teorema de Stokes.	
4.10 Cohomología de De Rham.	

RECURSOS DIDÁCTICOS

Materiales y Auxiliares Didácticos (Material Concreto y Modelos, Libros, Antologías, Cuadernos de Ejercicios, etc.)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (Teoría y práctica).
Exposiciones de los alumnos (Teoría y práctica).
Trabajo individual y colaborativo (Técnicas Grupales)
Diseño de Actividades de enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos: formulación de conjeturas, razonamiento, resolución de problemas, etc.
Trabajos extra-clase
Formas de Asesoría (presencial o virtual)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón], pantalla, plumones o gises y borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- Boothby, W.M. An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry. 1986.
- Guillemin, V., Pollack, A. Differential Topology. Prentice-Hall Inc. 1974.
- Spivak, M. A comprehensive introduction to differential geometry. Vol. I, II. 1999.
- Spivak, M. Calculus on Manifolds. Addison-Wesley Publishing Company. 1995.
- Pogorélov, A. V. Geometría Diferencial. Editorial MIR. Moscú. 1977.
- Spivack, M. Cálculo en Variedades. Reverté. Barcelona 1988.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://www.math.niu.edu>
<http://www.matematicas.net/>
<http://mathforum.org>
<http://archives.math.utk.edu/topics>
<http://es.wikipedia.org>
<http://enciclopedia.us.es>
<http://www.uv.es>

Otros Materiales de Consulta:

Revistas de investigación.

EVALUACIÓN

FORMATIVA

Presentación escrita y oral de trabajos en clase y extraclasses.

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
--	----------	------------

Forma de Evaluación	Evaluación por parte del profesor del curso	50%
	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría.	50%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Inferencia Estadística		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Básica	Primero o segundo	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado con especialidad en Matemáticas.		
Programa elaborado por		
Dr. Ernesto Menéndez Acuña Dr. Sergio Juárez Cerrillo. Dr. Francisco Sergio Salem		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Los conocimientos, habilidades, competencias y actitudes adquiridas se utilizarán durante los cursos de la Maestría y el desempeño profesional. La Inferencia Estadística proporciona la teoría básica para la realización de inferencias bajo incertidumbre, lo cual permite el estudio, profundización y aplicación de los métodos y procedimientos de la Estadística.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Comprende el estudio de los conceptos, principios y fundamentos que soportan los diferentes métodos y procedimientos de la Estadística para el análisis de información obtenida bajo incertidumbre, así como la interpretación y comunicación de los resultados de dichos análisis para la toma de decisiones confiables.

Materias correlacionadas
Teoría de la Probabilidad, Análisis Matemático, Modelación Estadística I y II, Métodos Matemáticos, Métodos Numéricos.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA
Dotar a los estudiantes de los conocimientos, habilidades, competencias y actitudes en el manejo de los conceptos de la Inferencia Estadística, permitiendo profundizar acerca de la naturaleza de estos conceptos, propiedades, técnicas y aplicaciones de dicha materia, así como caracterizar o modelar fenómenos de la realidad sujetos a incertidumbre desde una perspectiva estadística. Es indispensable que se comprendan claramente lo que dichos conceptos significan Para ello se usarán distintas herramientas como son programas de computación y análisis de situaciones que suelen presentarse en la práctica. Los contenidos de esta experiencia educativa propician el trabajo en grupo, la retroalimentación, el autoaprendizaje y las asesorías (presencial, virtual y por monitoreo).

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Conceptos básicos	2
Objetivo particular	
Establecer los problemas que trata la inferencia estadística. Formular los conceptos de: población y muestra, estadístico, estimador y estadístico de prueba y muestra aleatoria, así como detallar los tres elementos esenciales para poder aplicar la inferencia estadística. Ejemplos de problemas de estimación y de pruebas de hipótesis.	
Temas	
1.4 Problemas de los cuales se ocupa la inferencia estadística.	
1.5 Población y muestra	
1.6 Estadísticos: estimadores y estadísticos de prueba	
1.7 Elementos esenciales para la aplicación de la inferencia estadística en la solución de un problema.	
1.8 Muestra aleatoria.	
1.9 Ejemplos.	

UNIDAD 2	No. de horas
El principio de suficiencia	10
Objetivo particular	
Formular el principio de suficiencia y su utilidad en el trabajo estadístico inferencial, mediante la formulación de conceptos básicos asociados, tales como: estadístico suficiente, teorema de factorización, estadísticos suficientes en conjunto, suficiencia minimal, Completitud de estadísticos suficientes,	

Temas
2.1 El principio de suficiencia. 2.2 Estadísticos suficientes. 2.2.1 Teorema de factorización. 2.3 Estadísticos suficientes en conjunto. 2.3.1 Estadístico suficiente minimal. 2.4 Estadísticos completos. 2.5 Distribuciones de probabilidad de tipo exponencial. 2.5.1 Existencia de estadísticos suficientes. 2.6 Ejemplos.

UNIDAD 3	No. de horas
El principio de la verosimilitud	2
Objetivo particular	
Formular el principio de la verosimilitud y establecer el concepto de función de verosimilitud y su dependencia del estadístico suficiente.	
Temas	
3.1 El principio de la verosimilitud. 3.1.1 La función de verosimilitud. 3.1.2 La función de verosimilitud y su dependencia del estadístico suficiente. 3.2 Ejemplos.	

UNIDAD 4	No. de horas
Estimación puntual	20
Objetivo particular	
Estudiar diferentes métodos de estimación bajo el paradigma frecuentista y el basado en la verosimilitud, tales como: el método de los momentos, vía suficiencia y el método de la máxima verosimilitud. Establecer las bondades deseables de un estimador, así como las propiedades de insesgadez y consistencia de los estimadores.	
Temas	
4.1 Determinar estimadores por el método de los momentos. 4.2 Determinar estimadores vía suficiencia. 4.2.1 Teorema de Rao-Blackwell. 4.3 Determinar estimadores por el método de la máxima verosimilitud. 4.3.1 El caso de un solo parámetro. 4.3.2 El caso de varios parámetros. 4.4 Estimadores insesgados óptimos. 4.4.1 La desigualdad de Rao-Cràmèr. 4.4.2 El teorema de Lehmann-Schefèe. 4.5 Métodos numéricos en la solución de la ecuación de verosimilitud. 4.5.1 El algoritmo EM. 4.6 Algunos resultados asintóticos	

<p>4.6.1 Eficiencia asintótica</p> <p>4.6.2 Eficiencia asintótica de estimadores máximo verosímil.</p> <p>4.6.3 Cálculo asintótico de errores estándar.</p> <p>4.7 Ejemplos.</p>
--

UNIDAD 5	No. de horas
Pruebas de hipótesis	16
Objetivo particular	
Formular el problema de una prueba de hipótesis estadística, estableciendo los conceptos asociados a éste y los diferentes métodos para su solución.	
Temas	
<p>5.1 El problema de una prueba de hipótesis.</p> <p>5.1.1 Hipótesis nula e hipótesis alternativa.</p> <p>5.1.2 Errores del tipo I y del tipo II.</p> <p>5.1.3 Región crítica o de rechazo.</p> <p>5.1.4 Probabilidad de cometer error del tipo I y del tipo II. El nivel de significación. El p-valor.</p> <p>Potencia de una prueba de hipótesis. Función de potencia.</p> <p>5.1.5 Hipótesis simples y compuestas.</p> <p>5.2 Teorema de Neyman-Pearson.</p> <p>5.2.1 Pruebas de hipótesis asociadas a distribuciones del tipo exponencial.</p> <p>5.2.2 Pruebas uniformemente más poderosa.</p> <p>5.3 Estadísticos de prueba basados en la razón de verosimilitud.</p> <p>5.4 Pruebas de hipótesis para hipótesis del tipo Unión-Intersección e Intersección-Unión.</p> <p>5.5 Estimación por intervalos.</p> <p>5.5.1 Intervalos de confianza. Nivel de confianza y probabilidad de cobertura.</p> <p>5.5.2 Cantidades pivotaes y la inversión de una prueba de hipótesis para la obtención de intervalos de confianza.</p> <p>5.5.3 Intervalos de verosimilitud.</p>	

UNIDAD 6	No. de horas
Estadística Bayesiana	10
Objetivo particular	
Presentar una breve introducción a la estadística bayesiana en el quehacer de la inferencia estadística.	
Temas	
<p>6.1 El paradigma bayesiano.</p> <p>6.1.1 Distribuciones a priori y a posteriori.</p> <p>6.1.2 Distribuciones a priori conjugadas.</p>	

- 6.2 Estimación bajo el paradigma bayesiano.
6.3 Pruebas de hipótesis bajo el paradigma bayesiano.

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales y computadoras.
Material y Auxiliares Didácticos (Material Concreto y Modelos, Libros)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teoría y práctica)
Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica)
Trabajo Individual y Colaborativo
Resolución de Situaciones Problemáticas individualmente y en grupo.
Diseño de Actividades de enseñanza-aprendizaje de los contenidos: resolución de diversas situaciones problemáticas, formulación de conjeturas, visualización, interpretación de tablas y gráficas.
Trabajos extra-clase (investigaciones documentales o pruebas de ensayo, reportes de lecturas o elaboración de reseñas sobre libros, etc.)
Formas de asesoría (presencial o virtual)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- Casella, G. and Berger, R. (2002). Statistical Inference. 2nd ed. Duxbury. USA.
- Cox, D. R. (2006). Principles of Statistical Inference. Cambridge University Press. USA.
- Geisser, S. (2006). Modes of Parametric Statistical Inference. John Wiley & Sons. USA.
- Schervish, M. J. (1995). Theory of Statistics. Springer-Verlag. USA.
- Rao, C. R. (1973). Linear Statistical Inference and Its Applications. 2nd ed. John Wiley & Sons. USA.
- Young, G. A. and Smith, R. L. (2005). Essentials of Statistical Inference. Cambridge University Press. USA.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

http://es.wikipedia.org/wiki/Estad%C3%ADstica_inferencial
<http://www.monografias.com/trabajos30/inferencia-estadistica/inferencia-estadistica.shtml>

<http://sauce.pntic.mec.es/~jpeo0002/Archivos/PDF/T04.pdf>
http://www.vitutor.com/estadistica/inferencia/i_e.html#cero
<http://www.psicologiaincientifica.com/bv/psicologiapdf-136-estadistica-y-psicologia-analisis-historico-de-la-inferencia-estadistica.pdf>
<http://www.pdf-search-engine.com/ejercicios-de-inferencia-estadistica-pdf.html>
http://www.google.com.mx/search?hl=es&rlz=1W1ACAW_enM_X322MX322&q=inferencia+estadistica&start=30&sa=N
http://es.geocities.com/r_vaquerizo/Manual_R5.htm

Otros Materiales de Consulta:

Lehmann, E. L. and Casella, G. (1998). Theory of Point Estimation. 2nd ed. Springer. USA.
 Lehmann, E. L. and Romano, J. P. (2005). Testing Statistical Hypotheses. 3rd ed. Springer. USA.
 Migon, H. S. and Gamerman, D. (1999). Statistical Inference: an Integrated Approach. Oxford University Press. USA.
 Mukhopadhyay, N. (2000). Probability and Statistical Inference. Marcel Dekker. New York.
 Roussas, G. (2003). Introduction to Probability and Statistical Inference. Academy Press. USA.
 Revistas especializadas en Estadística
 Manuales (Matlab, Minitab, SPSS, SAS, R, S-Plus, etc.)
 Welsh, A. H. (1996). Aspects of Statistical Inference. John Wiley & Sons. USA.

EVALUACIÓN		
FORMATIVA		
Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (resolución de ejercicios, reseñas sobre artículos y temáticas, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad).		
SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Evaluación por parte del profesor del curso	50%

	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría.	50%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Métodos Matemáticos		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Primero o segundo	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado con especialidad en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dra. Brenda Tapia Santos Dr. Jorge Álvarez Mena		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Los conocimientos, habilidades, competencias y actitudes adquiridas se utilizarán durante los cursos de la Maestría y el desempeño profesional. El curso de Métodos Matemáticos está ligado con la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, y Cálculo de Variaciones, lo cual la convierte en una experiencia educativa importante en el desarrollo de las Matemáticas Aplicadas.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Este curso puede considerarse como preliminar para el estudio de temas de matemáticas aplicadas, debido a que su propósito es dotar al alumno de conocimientos sobre la teoría espectral de operadores en espacios de dimensión finita e infinita, así como su aplicación en la teoría de ecuaciones integrales clásicas.

Materias correlacionadas
Análisis Funcional, Análisis Real, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Ecuaciones Diferenciales Parciales, Cálculo de Variaciones.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA
Dotar al alumno de conocimientos sobre la teoría espectral de operadores en espacios de dimensión finita e infinita, así como su aplicación en la teoría de ecuaciones integrales clásicas.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Espacios vectoriales de dimensión finita	20
Objetivos particulares	
Se estudiará transformaciones lineales en el espacio euclidiano de dimensión finita y formas bilineales.	
Temas	
1.15 Espacios vectoriales 1.16 Ortonormalidad 1.17 Transformaciones lineales 1.18 Cambios de base 1.19 Valores y espacios propios 1.20 Diagonalización 1.21 Forma canónica de Jordan 1.22 La matriz exponencial y aplicaciones 1.23 Matrices hermitianas y unitarias 1.24 Formas canónicas para matrices simétricas, antisimétricas, hermitianas y subhermitianas 1.25 Formas bilineales 1.26 Formas bilineales simétricas 1.27 Formas bilineales antisimétricas 1.28 Matrices positivas definidas 1.29 Signatura de formas bilineales 1.30 Métodos de cálculo de la signatura	

UNIDAD 2	No. de horas
Espacios vectoriales de dimensión infinita	20
Objetivos particulares	
Se estudiarán aspectos análogos a los tratados en la primera parte, en el contexto más amplio de espacios vectoriales de dimensión infinita. En particular se estudiará el espectro de un operador y las propiedades extremales de operadores acotados.	

Temas
2.1 Espacios vectoriales <ul style="list-style-type: none"> • Espacios de Hilbert • Ortonormalidad • Polinomios ortogonales, series de Fourier • Funcionales • Transformaciones • La inversa de una transformación lineal en un espacio de Hilbert • El espectro de un operador • Propiedades extremales de operadores acotados

UNIDAD 3	No. de horas
Ecuaciones Integrales lineales	20
Objetivos particulares	
Se estudiarán ecuaciones integrales por métodos analíticos y aproximaciones. Más precisamente, se especializarán los resultados generales de operadores, estudiados en la unidad 2, para operadores que surgen en el estudio de ecuaciones integrales clásicas.	
Temas	
1.14. Método de aproximaciones sucesivas 1.15. Operadores de Hilbert-Schmidt 1.16. Ecuaciones de Fredholm 1.17. Ecuaciones de Volterra 1.18. Principios extremales 1.19. Métodos aproximados 1.20. Operadores de Hilbert- Schmidt no simétricos	

RECURSOS DIDÁCTICOS
Libros, programas computacionales, listas de ejercicios, etc.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Exposiciones del maestro (teoría y práctica) Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica) Trabajos extra-clase

EQUIPO NECESARIO
Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía, videogradora y calculadoras gráficas.

BIBLIOGRAFÍA

Para la primera parte

- Fraleigh J., *Beauregard, Linear Algebra*, 2nd Ed. Addison-Wesley, 1990.
- Strang G., *Linear Algebra and its Applications*, Academic Press, 1980
- Knoop P., *Linear Algebra; an Introduction*. Hamilton Pub. Co.
- Hoffman K., y Kunze R., *Algebra Lineal*. Prentice-Hall Int., 1982
- Greub W., *Linear Algebra*, Graduate Texts in Math., Springer-Verlag, 1975.

Para la segunda y tercera parte del programa

- Stakgold, I., *Boundary Value Problems of Mathematical Physics*, SIAM, Philadelphia (2000)
- Stakgold, I., *Green's Functions and Boundary Value Problems*, John Wiley & Sons (1979).
- Friedman, B., *Principles and Techniques of Applied Mathematics*, John Wiley & Sons (1956).
- Hildebrand, F., *Methods of Applied Mathematics*, Prentice Hall (1965), Second Edition.
- Courant, R., Hilbert, D., *Methods of Mathematical Physics, Vol. I*, New York: Wiley Interscience (1953).

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://gigapedia.info>
<http://www.fenomec.unam.mx/index.html>
<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/index.htm>
<http://www.mathforum.org/library/>
http://www.ams.org/online_bks/onbk_list.html
<http://rinconmatematico.com/libros.htm>

Otros Materiales de Consulta:

Atlas de Grupos Finitos
 Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN

FORMATIVA

Presentación escrita y oral de trabajos en clase y extraclase.

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Evaluación por parte del profesor del curso	50%

	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría.	50%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Métodos Numéricos		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Primero o segundo	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado con especialidad en Matemática		
Programa elaborado por		
Dr. Francisco Sergio Salem Silva Dra. Brenda Tapia Santos		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Actualmente la experimentación y la teoría, los dos elementos clásicos del método científico, son apoyadas en muchas áreas por medio de cálculos numéricos considerándolos tan importantes, como dichos elementos. Como regla general las aplicaciones producen problemas cuyas soluciones no pueden ser obtenidas por fórmulas exactas. A menos que uno se restrinja a casos especiales o modelos muy simplificados que puedan ser completamente analizados. De aquí surge la necesidad de emplear los métodos numéricos
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Comprende el estudio y la aplicación de los métodos numéricos a otras Áreas de las matemáticas y otras ciencias.
Materias correlacionadas
Ecuaciones Diferenciales, Métodos Matemáticos, Análisis Real.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Motivar en los estudiantes el uso de la computadora, los programas de computación, la calculadora y en general, los métodos numéricos para la resolución de diversos problemas matemáticos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Motivación	4
Objetivo particular	
Dar a conocer algunos problemas importantes donde es necesario usar los métodos numéricos para su solución de manera aproximada	
Temas	
1.- Discretización de una ecuación diferencial 2.- Ajuste de mínimos cuadrados 3.- Vibraciones en un sistema mecánico	

UNIDAD 2	No. de horas
Aritmética computacional	10
Objetivo particular	
Obtener la habilidad para determinar cuándo un método numérico produce una solución suficientemente aproximada.	
Temas	
2.1 Aritmética de punto flotante y redondeo de errores 2.2 Error absoluto y error relativo: pérdida de significancia 2.3 Cómputos estables e inestables: Número de condición	

UNIDAD 3	No. de horas
Solución de sistemas de ecuaciones lineales	9
Objetivo particular	
El objetivo de esta unidad es, con la ayuda de diversos métodos computacionales, resolver el problema de sistemas de ecuaciones lineales $AX = b$ donde A es una matriz $n \times n$ y X, b son vectores en R^n .	
Temas	
3.1 Eliminación Gaussiana 3.2 Eliminación Gaussiana con pivoteo 3.3 Eliminación Gaussiana para sistemas tridiagonales 3.4 Factorización LU de la eliminación Gaussiana 3.5 Factorización LU Directa 3.5.1 Factorización LU de Doolittle	

<ul style="list-style-type: none"> 3.5.2 Factorización LU de Cholesky 3.6 Aplicaciones de la Factorización LU <ul style="list-style-type: none"> 3.6.1 Solución de sistemas de ecuaciones lineales 3.6.2 Cálculo del determinante de una Matriz 3.6.3 Cálculo de la inversa de una Matriz 3.7 Métodos iterativos <ul style="list-style-type: none"> 3.7.1 Método de Jacobi 3.7.2 Gauss- Seidel 3.7.3 Sobre relajación
--

UNIDAD 4	No. de horas
Ecuaciones no-lineales y Optimización	6
Objetivo particular	
Hacer uso de los métodos numéricos en problemas de cálculo y álgebra elemental.	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Encontrando raíces de funciones 4.2 Minimización de funciones de una variable 4.3 Minimización de funciones multivariadas 4.4 Solución de sistemas de ecuaciones no-lineales 	

UNIDAD 5	No. de horas
Interpolación	8
Objetivo particular	
En esta unidad se pretende que el alumno sea capaz de construir los polinomios que mejor se ajusten a una serie de datos dados.	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Interpolación polinomial <ul style="list-style-type: none"> 5.1.1 Polinomios de interpolación de Lagrange 5.1.2 Polinomios de interpolación de Newton 5.2 Interpolación de Hermite 5.3 Interpolación Lineal por pedazos 5.4 Interpolación de Hermite 5.5 Splines cúbicos 	

UNIDAD 6	No. de horas
Diferenciación e Integración Numérica	8
Objetivo particular	
El alumno aprenderá los métodos más comunes para resolver las principales operaciones del cálculo elemental: la derivada y la integral.	
Temas	
<ul style="list-style-type: none"> 6.1 Primera derivada 6.2 Derivadas de orden superior 	

6.3 Integración numérica Básica 6.3.1 Regla del trapecio 6.3.2 Regla de Simpson 6.3.3 Regla del punto medio 6.4 Otras formulas de Newton- Cotes 6.5 Integración numérica Mejorada 6.5.1 Regla del trapecio compuesta 6.5.2 Regla de Simpson compuesta
--

UNIDAD 7	No. de horas
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: Problemas con valores iniciales	15
Objetivo particular	
El alumno aprenderá los métodos más comunes para resolver numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias	
Temas	
7.1 Métodos de Taylor 7.1.1 Método de Taylor 7.1.2 Métodos de Taylor de orden superior 7.2 Métodos de Runge-Kutta 7.2.1 Método del punto medio 7.2.2 Métodos de Runge-Kutta de orden dos 7.2.3 Métodos de Runge-Kutta de orden tres 7.2.4 Otros métodos de Runge Kutta 7.3 Métodos de paso multiple 7.3.1 Método de Adams-Bashforth	

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS
Computadora, Lenguajes de programación (scilab, matlab, fortran 90 etc)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Exposiciones del maestro (teoría y práctica) Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica) Realización de experimentos computacionales, conjeturas, visualización, interpretación de tablas y gráficas, razonamiento, etc. Trabajos extra-clase (elaboración de programas que resuelvan los métodos vistos en el salón) Asesoría (presencial o virtual)

EQUIPO NECESARIO
Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- Atkinson Kendall and Weimin Han (2009) *Theoretical Numerical Analysis: A Functional Analysis Framework*, 3rd ed. Texts in Applied Mathematics Springer Verlag.
- Richard Burden and J. Douglas Faires (2001) *Numerical Analysis*, Brooks Cole.
- Germund Dahlquist, Åke Björck. (2008) *Numerical Methods In Scientific Computing*, Volumen 1 & 2 SIAM
- Fausett, L.V. (1999) *Applied numerical Analysis using Matlab*, Prentice Hall.
- J.H. Heinbockel (2006) *Numerical Methods for Scientific Computing*, Trafford Publishing.
- Kincaid, D. Rand Cheney E. W. (1996) *Numerical Analysis: Mathematics of scientific Computing*, Brooks Cole.
- Moler Cleve (2004) *Numerical Computing with MATLAB, Revised Reprint* SIAM
- Stoer/Bulirsch (2002) *Introduction to Numerical Analysis*, 3rd ed. Springer Verlag
- Van Loan (1997) *Introduction to Scientific Computing : A vector Matrix Approach using Matlab* Prentice Hall

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://www.mathworks.com/company/aboutus/founders/clevemoler.html>
http://tonic.physics.sunysb.edu/docs/num_meth.html
<http://www.numerical-methods.com/>
<http://bibliotecavirtualeive.wordpress.com/ingenieria/numerical-methods-in-engineering-with-matlab/>

EVALUACIÓN

FORMATIVA

Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (Diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje, resolución de ejercicios, reseñas sobre libros, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad).

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Evaluación por parte del profesor del curso	50%

	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría.	50%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Probabilidad		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Primero o segundo	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado con especialidad en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Jorge Álvarez Mena y Raquiel Rufino López Martínez		
Fecha de elaboración	Fecha de elaboración	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
La Teoría Probabilidad, estudia conceptos fundamentales que nos permite abordar los fenómenos donde interviene el azar, llamados aleatorios, utilizando las técnicas de la Teoría de la Medida. El alumno estudiará los conceptos básicos de los espacios de probabilidad desde el punto de vista del análisis matemático.
Los conocimientos, habilidades, competencias y actitudes adquiridas se utilizarán durante los cursos de la Maestría y el desempeño profesional.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Esta experiencia educativa es eminentemente formativa y aplicativa: el azar se presenta en una gran variedad de fenómenos que son estudiados por diferentes disciplinas como pueden ser, física, ingenierías, economía, finanzas, biología y las

ciencias sociales. Para poder abordar ese tipo de fenómenos con profundidad se requiere estudiar las técnicas de la probabilidad desde el punto de vista de la teoría de la medida.

Materias correlacionadas

Análisis Matemático, Análisis Funcional, Ecuaciones Diferenciales, Estocásticas, Procesos Estocásticos.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Ampliar, desarrollar y generalizar en los estudiantes conocimientos, habilidades, competencias y actitudes en el manejo de los conceptos de la probabilidad. El estudiante adquiere conocimientos de probabilidad, a través de su análisis, y los aplica creativamente para la resolución de problemas teóricos y prácticos de fenómenos aleatorios

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Conceptos Básicos de Probabilidad	20
Objetivos particulares	
El estudiante manejará los conceptos de espacios de probabilidad, variable aleatoria y esperanza de una variable aleatoria.	
Temas	
2 Espacios de Medida	
3 Espacios de probabilidad discretos y continuos	
4 Independencia y probabilidad condicional	
5 Variables y vectores aleatorios	
6 Esperanza e Independencia de variables aleatorias	
7 Sucesiones de variables aleatorias	
8 Probabilidad y esperanza condicional	

UNIDAD 2	No. de horas
Ley Fuerte de los grandes números y martingalas	20
Objetivos particulares	
El estudiante conocerá los principales criterios de convergencia para procesos estocásticos, y las especializaciones de estos criterios para una clase particular de procesos, las martingalas. El estudiante tendrá la capacidad de aplicar estos criterios a procesos particulares como cadenas de Markov.	
Temas	
2) Teoremas de convergencia	
3) Martingalas	
4) Teoremas de convergencia para martingalas	
5) Criterio de Integración uniforme	

- 6) Integración uniforme y martingalas
- 7) Teoremas de muestreo opcional
- 8) Aplicaciones a cadenas de Markov

UNIDAD 3	No. de horas
El Teorema de Límite central	20
Objetivos particulares	
El alumno manejará el Teorema de Límite Central y sus diferentes versiones.	
Temas	
El teorema fundamental de compacidad débil	
1. El teorema fundamental de compacidad débil	
2. Convergencia a la distribución normal	
3. Distribuciones estables	
4. Distribuciones infinitamente divisibles	
5. La construcción de Skorokhod	
6. El teorema de límite central k-dimensional	

RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales, Tutoriales y Calculadoras
 Material y Auxiliares Didácticos (Material Concreto y Modelos, Libros, Antologías, Cuadernos de ejercicios, Vídeos, Hojas de trabajo, Actividades Virtuales, etc.)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teoría y práctica)
 Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica)
 Trabajo Individual y Colaborativo (dinámicas grupales)
 Resolución de Situaciones Problemáticas individualmente y en colaboración o grupo.
 Diseño de Actividades de enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos: resolución de diversas situaciones problemáticas, formulación de conjeturas, visualización, interpretación de tablas y gráficas, razonamiento, etc.
 Trabajos extra-clase (investigaciones documentales o pruebas de ensayo, reportes de lecturas o elaboración de reseñas sobre libros, etc.)
 Formas de asesoría (presencial o virtual)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas dúplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía, videogradora y calculadoras gráficas.

BIBLIOGRAFÍA

- Jacod, J.; Protter, P. *Probability Essentials, 2ª Ed.* Springer-Verlag, Berlín - New York, 2003.
- Ash, R.B; Doléans-Dade, C. A. *Probability and Measure Theory, 2ª Ed.* Academic Press, New York, 1999.
- Shiryaev, A.N. *Probability, 2a Ed.* Springer- Verlag New York , 1996.
- Billingsley, P. *Probability and Measure, 3a Ed.* Wiley & Sons, New York, 1995.
- Chung K. L. *A Course in Probability Theory, 2a Ed.* Academic Press, USA, 2000.
- Malliavin, P., Airault, H.; Kay, L.; Letac, G. *Integration and Probability.* Springer-Verlag, New York, 2006.
- Dudley, R.M. *Real Analysis and Probability, 2a Ed.* Cambridge University Press, U.K., 2002.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://www.statistiklabor.de/en/Download/index.html>
<http://archives.math.utk.edu/topics/>
<http://www.top20math.com/>
<http://www.mathcs.carleton.edu/probweb/probweb.html> .
<http://mathworld.wolfram.com/>

Otros Materiales de Consulta:

Enciclopedias (Británica, Encarta...)
 Revistas de Educación Matemática
 Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa
 Revista Mexicana de Investigación Educativa
 Diccionarios sobre Ciencias de la Educación
 Manuales (Mathematica, Matlab, Cabri, ...)
 Principios de NCTM y Estándares de la Matemática.

EVALUACIÓN

FORMATIVA

Presentación escrita y oral de trabajos en clase y extraclase.

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Evaluación por parte del profesor del curso	50%

	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría.	50%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Topología		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Primero o segundo	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado con especialidad en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dr. José Rigoberto Gabriel Argüelles Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Dar formación al estudiante para que entre adecuadamente a los tópicos que le interese trabajar en su tesis.
Materias correlacionadas

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA
Ampliar y consolidar en los estudiantes conocimientos, habilidades, competencias y actitudes en el manejo de las ideas elementales y conceptos fundamentales del álgebra.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Teoría de Espacios Topológicos	25
Objetivos particulares	
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de espacios topológicos.	
Temas	
1.31 Espacios topológicos y bases.	
1.32 Interior, frontera y cerradura de conjuntos.	
1.33 Funciones continuas y homeomorfismos.	
1.34 Topologías inducidas.	
1.35 Compacidad y conexidad.	
1.36 Axiomas de separación, de conexidad, de compacidad y de numerabilidad.	

UNIDAD 2	No. de horas
Espacios Métricos	15
Objetivos particulares	
Ampliar y profundizar el estudio de los espacios métricos.	
Temas	
2.11 Metrización de espacios topológicos.	
2.12 Isometrías.	
2.13 Límites y espacios completos.	
2.14 Completación de espacios métricos.	
2.15 Teoremas del punto fijo.	

UNIDAD 3	No. de horas
Teoría de Homotopía.	20
Objetivos particulares	
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de curvas en espacios topológicos.	
Temas	
4.11 Homotopía de curvas y de funciones.	
4.12 El grupo fundamental.	
4.13 Espacios cubrientes.	
4.14 Grupos de homotopía superior.	

RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales, Tutoriales y Calculadoras
Materiales y Auxiliares Didácticos (Material Concreto y Modelos, Libros, Antologías, Cuadernos de Ejercicios, Actividades Virtuales, etc.)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (Teoría y práctica).
Exposiciones de los alumnos (Teoría y práctica).
Mesas redondas o Foros
Trabajo individual y colaborativo (Técnicas Grupales)
Diseño de Actividades de enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos: formulación de conjeturas, razonamiento, resolución de problemas, etc.
Trabajos extra-clase (Investigaciones documentales o pruebas de ensayo, reportes de lectura sobre artículos de investigación y tesis, reseñas sobre libros, etc.)
Formas de Asesoría (presencial, virtual y por monitoreo)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a Internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises y borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía y videograbadora.

BIBLIOGRAFÍA

- García Maynez, A. Tamariz Mascarúa, A. Topología General. Editorial Porrúa, S. A. México, 1988.
- Kelley, John L. General Topology. D. Van Nostrand Company, Inc. Princeton, , NJ–USA. 1955. (reimpr. Springer-Verlag. New York Inc. 1991).
- Munkres, James R. Topología. Prentice Hall. Segunda Edición.. Englewood Cliffs, NJ–USA. 2002.
- Greenberg, M.J., Harper, J.R. Algebraic Topology: A First Course. Mathematics Lecture Notes Series. 1981.
- Massey, W.S. Algebraic Topology: An Introduction. Springer, GTM. 1991.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://www.math.niu.edu>
<http://www.matematicas.net/>
<http://mathforum.org>
<http://archives.math.utk.edu/topics>
<http://es.wikipedia.org>
<http://enciclopedia.us.es>
<http://www.uv.es>

Otros Materiales de Consulta:

Enciclopedias (Británica, Encarta, etc.)
Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN

FORMATIVA		
Presentación escrita y oral de trabajos en clase y extraclase.		
SUMATIVA		
Forma de Evaluación	Concepto	Porcentaje
	Evaluación por parte del profesor del curso	50%
	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría.	50%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Variable Compleja		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Primero o segundo	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado con especialidad en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dr. Evodio Muñoz Aguirre Dr. José Rigoberto Gabriel Argüelles		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Esta experiencia educativa trata con las principales herramientas de la Teoría de las funciones de Variable Compleja. Inicia con los conocimientos básicos de los Números Complejos, para posteriormente adentrar al alumno en los temas principales del Análisis Complejo; como lo son las Funciones Analíticas, Derivación e Integración Compleja, Series y Teorema del Residuo, hasta llegar los fundamentos de los Mapeos Conformes. Los tópicos mencionados se desarrollan con un nivel de profundidad superior al de licenciatura, remarcando las demostraciones de los principales resultados y poniendo énfasis en el apoyo de otras áreas tales como el Análisis, la Topología y el Algebra Lineal entre otras. Aunque el tratamiento de los temas es con un rigor matemático, no se deja a un lado las diferentes aplicaciones que se encuentran en diferentes ramas de la

ciencia.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Este curso comprende el estudio de las funciones de variable compleja cuya temática tiene una gran variedad de aplicaciones, de ahí la importancia de agregarlo como una herramienta importante dentro de las Matemáticas Aplicadas.
Materias correlacionadas
Análisis Matemático, Topología.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos fundamentales de la Variable Compleja con el fin de desarrollar, ampliar y generalizar sus conocimientos, habilidades y actitudes; en el desarrollo y aplicación de esta experiencia educativa dentro las matemáticas y otras ramas de la ciencia.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
El Plano Complejo	10
Objetivo particular	
Lograr que el estudiante comprenda y demuestre los principales resultados de los Números Complejos.	
Temas	
1.10 El Sistema de Números Complejos. Definiciones y Propiedades.	
1.11 Geometría del Plano Complejo.	
1.12 Proyección Estereográfica.	
1.13 Sucesiones y Series en C .	

UNIDAD 2	No. de horas
Topología del Plano Complejo y Funciones Continuas	10
Objetivo particular	
Presentar al estudiante las herramientas topológicas del Plano Complejo para la comprensión de las funciones Continuas de Variable Compleja	
Temas	
2.5 Topología de C	
2.6 Conexidad	
2.7 Conjuntos Compactos	
2.8 Funciones continuas.	
2.9 Funciones elementales	

UNIDAD 3	No. de horas
----------	--------------

Diferenciación Compleja.	12
Objetivo particular	
Que el estudiante comprenda y utilice la derivación de funciones complejas y el concepto de función analítica.	
Temas	
3.1 Definiciones y propiedades de la Derivación Compleja. 3.2 Introducción al concepto de Función Analítica. 3.3 Derivación de funciones elementales. 3.4 Series de Potencias 3.5 Prolongación analítica.	

UNIDAD 4	No. de horas
Integración Compleja.	13
Objetivo particular	
Que el estudiante comprenda y utilice la integración compleja y el teorema de Cauchy	
Temas	
4.1 Definiciones y propiedades de la Integración Compleja 4.2 Teoremas de Cauchy 4.3 Fórmula Integral de Cauchy y sus aplicaciones 4.4 Singularidades 4.5 Cálculo de residuos y el Teorema del Residuo 4.6 Aplicaciones del Teorema del Residuo 4.6 Cálculo de integrales 4.7 Funciones Armónicas 4.8 Teoremas del mapeo abierto y del Módulo Máximo	
UNIDAD 5	No. de horas
Transformación Conforme	15
Objetivo particular	
Que el estudiante comprenda y utilice los conceptos de Transformación Conforme y sus propiedades.	
Temas	
5.1 Definición y propiedades. 5.2 Funciones elementales como transformaciones conformes 5.3 La transformación de Mobius 5.4 La transformación de Schuartz-Christoffel.	

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales
Libros
Antologías

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teoría y práctica)
Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica)
Trabajos extra-clase

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahlfors L. V. (1979). Complex Analysis, McGraw-Hill, New York
- Brown J. W., Churchill R. V. (2004) Variable Compleja y Aplicaciones. Mc GrawHill. México.
- Carrier G. F., Krook M. and Pearson C. E. (2005) Functions of Complex Variable, Theory and Techniques. SIAM. New York.
- Jeffrey A. (2006). Complex Analysis and Applications. Chapman and Francis Group. USA.
- Karunakaran V. (2006). Complex Analysis. Alpha Science, India.
- Lang S. (1999) Complex Analysis. Springer Verlag. New York.
- Markushevich A, (1967) Theory of Functions of Complex Variable I, II. Prentice-Hall. New York
- Marsden J. E., Hoffman M. J. (2005). Análisis Básico de Variable compleja. Trillas, México.
- Narasimhan R., Nievergelt Y. (2001) Complex Analysis in One Variable.
- Birhäuser. Boston.
- Remmert R. (1991). Theory of Complex Function. Springer Verlag New york.
- Villa S. G. (1989). Introducción a las Funciones analíticas y transformaciones conformes. CINVESTAV-IPN México D. F.
- Zill D. G., Shanhan P. D. (2003). A first Course in Complex Analysis with Applications. Jones and Bartlett Publishers Inc. USA.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://www.math.niu.edu>
<http://www.matematicas.net/>
<http://mathforum.org>
<http://archives.math.utk.edu/topics>

<http://es.wikipedia.org>
<http://enciclopedia.us.es>

Otros Materiales de Consulta:

Manuales (Mathematica, Matlab, Maple, etc.)
 Artículos de investigación
 Revistas Especializadas

EVALUACIÓN									
FORMATIVA									
Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (Diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje, resolución de ejercicios, reseñas sobre libros, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad).									
SUMATIVA									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Concepto</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Evaluación por parte del profesor del curso</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría.</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	Concepto	Porcentaje	Evaluación por parte del profesor del curso	50%	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría.	50%	Total	100%
Concepto	Porcentaje								
Evaluación por parte del profesor del curso	50%								
Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría.	50%								
Total	100%								
Forma de Evaluación									
Escala de calificación	Mínima aprobatoria								
De 1 a 100	70								

10.2 Cursos Terminales

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Álgebras C*		
Área de formación		Semestre en que se cursa
Matemática		Tercero o cuarto
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Doctorado o Maestría en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dr. Josué Ramírez Ortega		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Los conocimientos, competencias y actitudes adquiridas se utilizarán en el desempeño profesional. Las Álgebras C* son estructuras algebraica-topológicas definidas por axiomas que abstraen las propiedades fundamentales de los operadores en espacios de Hilbert, por lo mismo se encuentran aplicaciones en múltiples disciplinas donde aparecen ecuaciones integro-diferenciables, por ejemplo, en la Física-Matemática e Ingeniería.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Comprende el estudio y análisis de los conceptos fundamentales inherentes a las propiedades de los operadores acotados en espacios de Hilbert, en este sentido es una experiencia educativa de las ciencias exactas, formativa en el área de las Matemáticas conocida como Análisis Funcional.

Materias correlacionadas
Análisis Matemático, Teoría de la Medida, Análisis Funcional y Teoría de Operadores.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA
El estudiante conocerá la estructura de Álgebra C^* , y las propiedades fundamentales que permitan caracterizar a tales álgebras. Verá que toda álgebra C^* es isomorfa a una álgebra de operadores en un espacio de Hilbert. Este hecho permite aplicar la teoría al resolver ecuaciones integro-diferenciales, las cuales aparecen en múltiples disciplinas de las ciencias exactas.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Operadores en Espacios de Hilbert	25
Objetivo particular	
Iniciar y desarrollar el estudio de los operadores en espacios de Hilbert, presentar su origen histórico en diversas disciplinas del conocimiento científico, así como sus aplicaciones.	
Temas	
9 Operadores en espacios de Hilbert (5 horas): <ul style="list-style-type: none"> 9.1 Espacios de Hilbert 9.2 Operadores acotados y propiedades 9.3 Involución de operadores 9.4 Álgebras de operadores en espacios de Hilbert 9.5 Teoría espectral 	

UNIDAD 2	No. de horas
Algebras C^*	15
Objetivo particular	
Presentar, desarrollar y resaltar las propiedades fundamentales de los operadores en espacios de Hilbert para con ello introducir e iniciar un estudio sistemático de una de las estructuras más importantes del Análisis Funcional, a saber, las Álgebras C^* .	
Temas	
10 Algebras C^* (10 horas) <ul style="list-style-type: none"> 10.1 Algebras involutivas normadas 10.2 Propiedades básicas 10.3 Espectro 10.4 Homomorfismos 10.5 Funcionales multiplicativos 	

10.6 Ideales
10.7 Algebras cociente
10.8 Algebras C^* conmutativas
10.9 Calculo funcional
10.10 Teorema de Gelfand

UNIDAD 3	No. de horas
Representaciones de Algebras C^*	20
Objetivo particular	
Emprender un estudio minucioso de las álgebras C^* en relación a su clasificación mediante representaciones en espacios de Hilbert, así como saber justificar que toda álgebra C^* es isomorfa a una subálgebra de operadores en cierto espacio de Hilbert.	
Temas	
9) Representaciones 9.1. Representaciones de algebras C^* y propiedades 9.2. Formas positivas 9.3. Subrepresentaciones y representaciones irreducibles 9.4. Formas puras y representaciones irreducibles 9.5. Envolturas de álgebras C^* 9.6. Teorema de Gelfand-Naimark-Segal	

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales y Tutoriales
 Material y Auxiliares Didácticos (Libros, Antologías, Cuadernos de ejercicios, Actividades Virtuales, etc.)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teoría y práctica)
 Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica)
 Trabajo Individual y Colaborativo
 Trabajos extra-clase (investigaciones documentales o pruebas de ensayo, reportes de lecturas o elaboración de reseñas sobre libros, etc.)
 Formas de asesoría (presencial, virtual y por monitoreo)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, y biblioteca con ejemplares de los libros de texto señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- J. Dixmier, *C*-Algebras*, North-Holland, New York, 1977.
- K. R. Davidson, *C*-Algebras by Example*, AMS, Providence, 1996.
- J. B. Conway, *A Course in Functional Analysis*, Springer-Verlag, New York, 1985.
- G. J. Murphy, *C*-Algebras and Operator Theory*, Academic Press, Boston, 1990.
- I. Gelfand, D. Raikov, *Commutative Normed Rings*, Chelsea Publishing Company, New York, 1964.
- G. K. Pedersen, *C*-Algebras and their Automorphism Groups*, Academic Press, London, 1979.
- R. S. Doran, V. A. Belfi, *Characterizations of C*-Algebras*, Marcel Dekker, New York, 1986.
- R. G. Douglas, *Banach Algebras Techniques in Operator Theory*, 2ed, Springer-Verlag, New York, 1998.
- R. V. Kadison, J. R. Ringrose, *Fundamentals of the Theory of Operator Algebras Vols 1-2*, Academic Press, New York, 1983.
- M Takesaki, *Theory of Operator Algebras Vols 1-3*, Springer-Verlag, New York, 2002.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://www.math.niu.edu/~rusin/known-math/index/51M04.html>
<http://mathforum.org/geopow/>
<http://mathforum.org/geometry/k12.geometry.html>
<http://encompass.library.cornell.edu/cgi-bin/cul.math/docviewer?did=00300001&seq=7>
<http://www.matematicas.net/>
<http://archives.math.utk.edu/topics>
<http://es.wikipedia.org>
<http://www.biografiasyvidas.com>

Otros Materiales de Consulta:

Enciclopedias (Británica, Encarta...)
 Revistas de Matemática
 Manuales (Mathematica, Matlab, Cabri, ...)
 Principios de NCTM y Estándares de la Matemática.

EVALUACIÓN

FORMATIVA

Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (Diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje, resolución de ejercicios, reseñas sobre libros, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad).

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
--	----------	------------

Forma de Evaluación	Examen final	40%
	Trabajo Asignado o final	30%
	Trabajos extra-clase	20%
	Participación en clase	10%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Cálculo de Variaciones		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Tercero o cuarto	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Doctorado o Maestría en Matemáticas		
Programa elaborado por		
M. en C. Porfirio Toledo Hernández Dra. Brenda Tapia Santos		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Los conocimientos, habilidades, competencias y actitudes adquiridas se utilizarán durante los cursos de la Maestría y el desempeño profesional. El cálculo de Variaciones está íntimamente ligado con la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales (EDO y EDP); por consiguiente tiene una diversidad de aplicaciones y generalizaciones lo cual la convierte en una experiencia educativa importante en el desarrollo de las Matemáticas Aplicadas.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Comprende el estudio y solución del problema de hallar mínimos de funcionales (funciones cuyos argumentos son, también, funciones), así como sus aplicaciones en otras ramas de las Matemáticas.

Materias correlacionadas
Análisis Funcional, Análisis Real, Ecuaciones Diferenciales, Ecuaciones

Diferenciales Parciales, Modelación Matemática, Sistemas Dinámicos.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Introducir al estudiante en las técnicas para localizar puntos críticos en espacios de dimensión infinita, correlacionar los contenidos con los del cálculo clásico y de esta manera desarrollar, ampliar y generalizar en los estudiantes conocimientos, habilidades, competencias y actitudes en el manejo de los conceptos del Cálculo de Variaciones así como de aplicaciones de esta experiencia educativa.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1		No. de horas
Cálculo en Espacios de Funciones		20
Objetivo particular		
Se estudiarán los requerimientos básicos para desarrollar el cálculo en espacios de funciones. Particularmente el concepto de derivada y extremo para un funcional. Se presentarán algunos ejemplos que nos motiven a ampliar el cálculo de varias variables a espacios de funciones.		
Temas		
3.12	Ejemplos y Problemas	
3.13	Funcionales	
3.14	Espacios de funciones	
3.15	La variación de un funcional	
3.16	Extremos de un funcional	

UNIDAD 2		No. de horas
Condiciones Necesarias		15
Objetivo particular		
Se estudiarán las condiciones que deben satisfacer los extremos de un funcional, utilizando el concepto de derivada desarrollado en el capítulo anterior. Se abordarán problemas con fronteras fijas y móviles.		
Temas		
2.1	Condiciones Necesarias para un extremo	
•	El problema variacional más simple	
•	Ecuación de Euler-Lagrange	
•	Varias Variables	
•	El problema de frontera móvil	
•	Problemas isoperimétricos	

UNIDAD 3		No. de horas
Cambios de Variables		10
Objetivo particular		
Se analizará la ecuación de Euler bajo cambios de variables. Se estudiará la		

ecuación de Hamilton-Jacobi.	
Temas	
3.1	Invariancia de la ecuaciones de Euler
3.2	La transformada de Legendre
3.3	La Ecuación de Hamilton-Jacobi

UNIDAD 4	No. de horas
Condiciones Suficientes	15
Objetivo particular	
Utilizando la segunda variación de un funcional, se estudiarán condiciones suficientes para el extremo de un funcional.	
Temas	
4.1	Funcionales cuadráticos
9.7.	La segunda variación de un funcional
9.8.	Condiciones suficientes para un extremo

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS
Libros, programas computacionales, listas de ejercicios, etc.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Exposiciones del maestro (teoría y práctica) Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica) Trabajos extra-clase

EQUIPO NECESARIO
Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía, videgrabadora y calculadoras gráficas.

BIBLIOGRAFÍA
<ul style="list-style-type: none"> • Arnold, V.I. (1978) Mathematical Methods of Classical Mechanics. New York: Springer-Verlag. • Courant, R. (1957) Calculus of variations, New York: University. • Courant, R., Hilbert, D. (1953) Methods of Mathematical Physics, Vol. I, New York: Wiley Interscience. • Elsgoltz, L. (Tercera Edición 1983) Ecuaciones Diferenciales y Cálculo Variacional. Moscú: Editorial Mir. • Gelfand, I. M.; Fomin, S. V. (1963) Calculus of Variations. Englewood Cliffs , N. J.: Prentice-Hall, Inc. • Ize, J. (2002) Cálculo de Variaciones. México: IIMAS-FENOMECA, UNAM. • Siburg K. F. (2004) The Principle of Least Action in Geometry and Dynamics, Lecture Notes in Mathematics. Berlin: Springer-Verlag.

- Weinstock, R. (1974) Calculus Of Variations, With Applications To Physics And Engineering. New York: Dover Publications, Inc.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Noviembre de 2009)
http://www.fenomec.unam.mx/index.html
http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/index.htm
http://www.mathforum.org/library/
http://www.ams.org/online_bks/onbk_list.html
http://rinconmatematico.com/libros.htm

Otros Materiales de Consulta:
Manuales (Matemática, Matlab, Maple, ...)
Artículos de Investigación
Revistas especializadas.

EVALUACIÓN		
FORMATIVA		
Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (Diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje, resolución de ejercicios, reseñas sobre libros, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad).		
SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Examen final	50%
	Trabajo Asignado o final	30%
	Trabajos extra-clase	20%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Espacios de Funciones Analíticas		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Tercero o cuarto	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Doctorado o Maestría en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dr. Josué Ramírez Ortega		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Los conocimientos, habilidades y competencias adquiridas se utilizarán durante el desempeño profesional docente. Los Espacios de Funciones Analíticas tienen aplicaciones en algunas ramas de la ingeniería que utilizan elementos de variable compleja, su estudio propicia técnicas para resolver problemas relacionados a ecuaciones de la Física-Matemática y a ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, de aquí la importancia de su estudio y la necesidad de transmitir estos conocimientos en la formación especializada que lo requiere.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Comprende el estudio de cierta clase de funciones holomorfas y su relación con algunas ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, lo que propicia nuevos enfoques y procedimientos en la resolución de éstas.
Materias correlacionadas

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Introducir al alumno en el estudio de los espacios de funciones analíticas haciendo hincapié en las técnicas y conocimientos generales de variable compleja, así como mostrar las aplicaciones de los conocimientos adquiridos en diversos problemas de la ciencia y tecnología.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Funciones Analíticas	25
Objetivo particular	
Ampliar y desarrollar el estudio de las funciones analíticas, retomando temas generales y específicos que permitan hacer un estudio profundo y minucioso de espacios de funciones analíticas inmersos en los espacios L_p .	
Temas	
11 Conceptos básicos de funciones holomorfas (5 horas): <ul style="list-style-type: none"> 11.1 Funciones Holomorfas y propiedades 11.2 Fórmula integral de Cauchy 11.3 Series de potencias 11.4 Funciones conformes 	
UNIDAD 2	No. de horas
Compacidad en espacios de funciones	15
Objetivo particular	
Introducir y tratar elementos de topología relacionados a la convergencia uniforme de funciones continuas y holomorfas, y sus aplicaciones al estudio de espacios de funciones analíticas.	
Temas	
4 Compacidad en espacios de funciones (5 horas) <ul style="list-style-type: none"> 1. Métrica uniforme en funciones continuas 2. Equicontinuidad 3. Compacidad 4. Teorema de Arzela 5. Familias normales de funciones analíticas 6. Teorema de Morera 	
UNIDAD 3	No. de horas
Espacios de Hardy y de Bergman	20

Objetivo particular	
Iniciar y profundizar en el estudio de las propiedades fundamentales de las funciones analíticas en los espacios de Hardy y de Bergman, así como las representaciones integrales en estos espacios.	
Temas	
3.17	Espacios de Hardy en el disco 3.17.1 Definiciones 3.17.2 Series de Fourier 3.17.3 Medias de Cesaro 3.17.4 Núcleo de Fejer 3.17.5 Convolución y propiedades 3.17.6 Convergencia de series en espacios L_p 3.17.7 Funciones analíticas en el disco 3.17.8 Funciones armónicas en el disco 3.17.9 Núcleos de Cauchy y de Poisson 3.17.10 Valores en la frontera 3.17.11 Teorema de Fatou 3.17.12 Espacios de Hardy 3.17.13 Funciones exteriores e interiores
3.18	Espacios de Bergman en el disco 3.18.1 Definiciones 3.18.2 Bases ortonormales en espacios de Bergman 3.18.3 Teorema de Representación de Riesz 3.18.4 Funcionales de evaluación 3.18.5 Núcleos reproductores y propiedades

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales y Tutoriales
 Material y Auxiliares Didácticos (Libros, Antologías, Cuadernos de ejercicios, Actividades Virtuales, etc.)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teoría y práctica)
 Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica)
 Trabajo Individual y Colaborativo
 Trabajos extra-clase (investigaciones documentales o pruebas de ensayo, reportes de lecturas o elaboración de reseñas sobre libros, etc.)
 Formas de asesoría (presencial, virtual y por monitoreo)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, y biblioteca con ejemplares de los libros de texto

señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- K. Hoffman, Banach Spaces of Analytic Functions, Dover, New York, 1988.
- P. L. Duren, Theory of Hp Spaces, Academic Press, New York, 1970.
- P. Koosis, Introduction to Hp Spaces 2ed, Cambridge University Press, Cambridge, 1998.
- J. B. Garnett, Bounden Analytic Functions, Academic Press, New York, 1981.
- P. Duren, A. Schuster, Bergman Spaces, AMS, Providence, 2004.
- H. Hedenmalm, B. Koremblum, K. Zhu, Theory of Bergman Spaces, Springer, New York, 2000.
- J. B. Conway, A Course in Functional Analysis, Springer-Verlag, New York, 1985.
- R. G. Douglas, Banach Algebras Techniques in Operator Theory, 2ed, Springer-Verlag, New York, 1998.
- J. Duoandikoetxea, Fourier Analysis, AMS, Providence, 2001.
- J. B Conway, Functions of one Complex Variable, Springer-Verlag, New York, 1978.
- R. E. Greene, S. G. Krantz, Function Theory of One Complex Variable, AMS, Providence, 2002.
- R. A. Silverman, Introductory Complex Analysis, Dover, New York, 1972.
- S. G. Krantz, Function Theory of Several Complex Variables, AMS, Providence, 1992.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Nviembre de 2009)

<http://www.math.niu.edu/~rusin/known-math/index/51M04.html>
<http://mathforum.org/geopow/>
<http://encompass.library.cornell.edu/cgi-bin/cul.math/docviewer?did=00300001&seq=7>
<http://www.matematicas.net/>
<http://archives.math.utk.edu/topics>
<http://es.wikipedia.org>
<http://www.biografiasyvidas.com>

Otros Materiales de Consulta:

Enciclopedias (Británica, Encarta...)
Revistas de Matemática
Manuales (Mathematica, Matlab, Cabri, ...)
Principios de NCTM y Estándares de la Matemática.

EVALUACIÓN FORMATIVA

Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (Diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje, resolución de ejercicios, reseñas sobre libros, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad).

SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Examen final	40%
	Trabajo Asignado o final	30%
	Trabajos extra-clase	20%
	Participación en clase	10%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Espacios Simétricos		
Área de formación		Semestre en que se cursa
Matemática		Tercero o cuarto
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL

Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Dar formación al estudiante para que aborde adecuadamente los tópicos que le interese trabajar en su tesis.
Materias correlacionadas
Geometría Diferencial, Topología, Grupos de Lie y Geometría Riemanniana.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Ampliar y consolidar en los estudiantes conocimientos, habilidades,

competencias y actitudes en el manejo de las ideas elementales y conceptos fundamentales de los espacios simétricos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Estructura de álgebras de Lie	25
Objetivos particulares	
Introducir de manera formal el estudio de los grupos y álgebras de Lie.	
Temas	
1.37 Descomposición en espacios raíz.	
1.38 Formas reales.	
1.39 Descomposición de Cartan.	
1.40 Involución de Cartan.	
1.41 Álgebras de Lie clásicas complejas.	
1.42 Clasificación de Las álgebras de Lie semisimples.	

UNIDAD 2	No. de horas
Espacios simétricos.	15
Objetivos particulares	
Abordar el estudio de los espacios simétricos.	
Temas	
2.16 Espacios localmente simétricos.	
2.17 Grupos de isometría.	
2.18 Espacios globalmente simétricos.	
2.19 Par simétrico Riemanniano.	
2.20 Subvariedades totalmente geodésicas.	
2.21 Sistema triple de Lie.	

UNIDAD 3	No. de horas
Descomposición de espacios simétricos.	20
Objetivos particulares	
El alumno conocerá la descripción de los espacios simétricos desde los puntos de vista topológico, geométrico y algebraico.	
Temas	
3.1 Álgebras de Lie ortogonales simétricas.	
3.2 Dualidad.	
3.3 Curvatura seccional de espacios simétricos.	
3.4 Rango de espacios simétricos.	
3.5 Subgrupos maximales compactos y conjugación.	

3.6 La descomposición de Iwasawa.

RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales, Tutoriales y Calculadoras
Materiales y Auxiliares Didácticos (Material Concreto y Modelos, Libros, Antologías, Cuadernos de Ejercicios, Actividades Virtuales, etc.)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (Teoría y práctica).
Exposiciones de los alumnos (Teoría y práctica).
Mesas redondas o Foros
Trabajo individual y colaborativo (Técnicas Grupales)
Diseño de Actividades de enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos: formulación de conjeturas, razonamiento, resolución de problemas, etc.
Trabajos extra-clase (Investigaciones documentales o pruebas de ensayo, reportes de lectura sobre artículos de investigación y tesis, reseñas sobre libros, etc.)
Formas de Asesoría (presencial, virtual y por monitoreo)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón], pantalla, plumones o gises y borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- Sigurdur Helgason. An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry. Academic Press. Differential geometry, Lie groups and symmetric spaces. 1978.
- A. L. Onishchik y E. B. Vinberg. Lie groups and algebraic groups. Springer-Verlag. 1988.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Sept/06)

<http://www.math.niu.edu>
<http://www.matematicas.net/>
<http://mathforum.org>
<http://archives.math.utk.edu/topics>
<http://es.wikipedia.org>
<http://enciclopedia.us.es>
<http://www.uv.es>

Otros Materiales de Consulta:

Revistas de investigación.

EVALUACIÓN	
FORMATIVA	
Presentación escrita y oral de trabajos en clase y extraclase.	
SUMATIVA	
Forma de Evaluación	Concepto
	Evaluación por parte del profesor del curso
	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría en Matemáticas.
	Total
	Porcentaje
	50%
	50%
	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria
De 1 a 100	70

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Geometría Riemanniana		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Tercero o cuarto	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Dar formación al estudiante para que aborde adecuadamente los tópicos que le interese trabajar en su tesis.
Materias correlacionadas
Geometría diferencial, Topología.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Ampliar y consolidar en los estudiantes conocimientos, habilidades, competencias y actitudes en el manejo de las ideas elementales y conceptos fundamentales de la geometría riemanniana.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Variedades Diferenciales	15
Objetivos particulares	
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de variedades diferenciales.	
Temas	
1.43 Sistemas de coordenadas. 1.44 Variedades diferenciales en espacios euclidianos. 1.45 Funciones diferenciables. 1.46 Particiones de la unidad. 1.47 Teoremas de la función inversa y de la función implícita. 1.48 El haz tangente. 1.49 El haz cotangente.	

UNIDAD 2	No. de horas
Campos Vectoriales y variedades integrales.	25
Objetivos particulares	
Abordar el estudio de los campos vectoriales como ecuaciones diferenciales para analizar el problema de la integrabilidad de una variedad.	
Temas	
2.22 Campos vectoriales y orientación de una variedad. 2.23 Curvas integrales. 2.24 Derivadas de Lie. 2.25 Distribuciones y el teorema de integrabilidad de Frobenius.	

UNIDAD 3	No. de horas
Integración sobre variedades	20
Objetivos particulares	
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de integración sobre variedades.	
Temas	
4.15 Formas diferenciales cerradas y exactas. 4.16 El lema de Poincaré.	

- 4.17 Elementos de volumen.
- 4.18 Teorema de Stokes.
- 4.19 Cohomología de De Rham.

RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales, Tutoriales y Calculadoras
Materiales y Auxiliares Didácticos (Material Concreto y Modelos, Libros, Antologías, Cuadernos de Ejercicios, Actividades Virtuales, etc.)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (Teoría y práctica).
Exposiciones de los alumnos (Teoría y práctica).
Mesas redondas o Foros
Trabajo individual y colaborativo (Técnicas Grupales)
Diseño de Actividades de enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos: formulación de conjeturas, razonamiento, resolución de problemas, etc.
Trabajos extra-clase (Investigaciones documentales o pruebas de ensayo, reportes de lectura sobre artículos de investigación y tesis, reseñas sobre libros, etc.)
Formas de Asesoría (presencial, virtual y por monitoreo)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón], pantalla, plumones o gises y borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- W. M. Boothby, W.M. An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry. Academic Press. 1986.
- M. Berger. A panoramic view of Riemannian geometry. Springer. 2002.
- S. Lang. Differential and Riemannian Manifolds. Springer-Verlag. 1995.
- W. Klingenberg. Riemannian geometry. Walter de Gruyter. 1982.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://www.math.niu.edu>
<http://www.matematicas.net/>
<http://mathforum.org>
<http://archives.math.utk.edu/topics>
<http://es.wikipedia.org>
<http://enciclopedia.us.es>

<http://www.uv.es>

Otros Materiales de Consulta:

Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN		
FORMATIVA		
Presentación escrita y oral de trabajos en clase y extraclase.		
SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Exámenes	60%
	Tareas	20%
	Participación en clase	10%
	Trabajo asignado	10%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Grupos de Lie		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Tercero o cuarto	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Maestría o Doctorado en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Dar formación al estudiante para que aborde adecuadamente los tópicos que le interese trabajar en su tesis.
Materias correlacionadas
Geometría Diferencial, Topología, Espacios Simétricos y Geometría Riemanniana.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Ampliar y consolidar en los estudiantes conocimientos, habilidades, competencias y actitudes en el manejo de las ideas elementales y conceptos fundamentales de los grupos de Lie.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Grupos de Lie y álgebras de Lie	20
Objetivos particulares	
Introducir de manera formal el estudio de los grupos y álgebras de Lie.	
Temas	
1.50 Definición de Grupo de Lie. 1.51 Homomorfismos. 1.52 Subgrupos de Lie. 1.53 Definición de álgebra de Lie. 1.54 Álgebra de Lie de un grupo de Lie. 1.55 La aplicación exponencial. 1.56 Subgrupos de Lie y subálgebras de Lie. 1.57 La representación adjunta. 1.58 El grupo adjunto.	

UNIDAD 2	No. de horas
Espacios homogéneos.	10
Objetivos particulares	
Abordar el estudio de los espacios homogéneos como cocientes de grupos de Lie.	
Temas	
2.26 Grupos de transformaciones de Lie. 2.27 Espacios cocientes. 2.28 Espacios homogéneos.	

UNIDAD 3	No. de horas
Grupos y álgebras de Lie semisimples.	30
Objetivos particulares	
Estudiar un tipo particular de grupos de Lie que se pueden clasificar completamente y la geometría puede describirse.	
Temas	
3.1 Formas bilineales en álgebras de Lie. 3.2 La forma de Killing. 3.3 Métricas biinvariantes en grupos de Lie.	

- 3.4 Teoremas de Lie y de Engel.
- 3.5 Subálgebras de Cartan.

RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales, Tutoriales y Calculadoras
Materiales y Auxiliares Didácticos (Material Concreto y Modelos, Libros, Antologías, Cuadernos de Ejercicios, Actividades Virtuales, etc.)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (Teoría y práctica).
Exposiciones de los alumnos (Teoría y práctica).
Mesas redondas o Foros
Trabajo individual y colaborativo (Técnicas Grupales)
Diseño de Actividades de enseñanza-aprendizaje de contenidos matemáticos: formulación de conjeturas, razonamiento, resolución de problemas, etc.
Trabajos extra-clase (Investigaciones documentales o pruebas de ensayo, reportes de lectura sobre artículos de investigación y tesis, reseñas sobre libros, etc.)
Formas de Asesoría (presencial, virtual y por monitoreo)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón], pantalla, plumones o gises y borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- Sigurdur Helgason. An introduction to differentiable manifolds and Riemannian geometry. Academic Press. Differential geometry, Lie groups and symmetric spaces. 1978.
- Frank, W. Warner. Foundations of differentiable manifolds and Lie groups. Springer-Verlag. 1983.
- A. L. Onishchik y E. B. Vinberg. Lie groups and algebraic groups. Springer-Verlag. 1988.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://www.math.niu.edu>
<http://www.matematicas.net/>
<http://mathforum.org>
<http://archives.math.utk.edu/topics>
<http://es.wikipedia.org>

<http://enciclopedia.us.es>
<http://www.uv.es>

Otros Materiales de Consulta:

Revistas de investigación.

EVALUACIÓN		
FORMATIVA		
Presentación escrita y oral de trabajos en clase y extraclase.		
SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Evaluación por parte del profesor del curso	50%
	Examen colegiado por dos profesores asignados por el Comité Académico de la Maestría en Matemáticas.	50%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Modelación Estadística I		
Área de formación		Semestre en que se cursa
Terminal		Tercero o cuarto
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Doctorado o Maestría en Matemáticas o en Estadística		
Programa elaborado por		
Dr. Ernesto Menéndez Acuña		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Con esta experiencia educativa el estudiante se capacita para poder aplicar la teoría de los modelos lineales a situaciones de carácter práctico y teórico, utilizando las técnicas principales que conciernen a la metodología general del ajuste de un modelo a situaciones concretas; pudiendo reconocer, formular y resolver problemas de estimación y dójimas en el modelo lineal con efecto fijos, con mayor énfasis en los modelos de Regresión y de Análisis de varianza.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
La aplicación de los conceptos y métodos de la inferencia estadística bajo el supuesto de una modelación lineal de las observaciones.
Materias correlacionadas

Teoría de la Probabilidad, Análisis Matemático, Inferencia Estadística, Modelación Estadística II, Métodos Matemáticos, Métodos Numéricos.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Reconocer, formular y resolver problemas relacionados con los modelos lineales de efecto fijos. Utilizar el concepto de funciones estimables y los diferentes tipos de estimadores mínimos cuadrados. Aplicar las distribuciones de los estimadores de los parámetros. Calcular regiones de confianza. Aplicar la dócima por razón de verosimilitud. Identificar, formular y saber resolver problemas que correspondan a los casos particulares de Regresión y Análisis de varianza. Utilizar algunas técnicas del diagnóstico de regresión. Saber utilizar módulos de la modelación de algún o algunos sistemas de cómputo estadístico.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
La regresión lineal simple	15
Objetivo particular	
Reconocer, formular y resolver problemas relacionados con el modelo lineal simple. Utilizar diferentes métodos de estimación como: el método de mínimos cuadrados y el de la máxima verosimilitud. Aplicar las distribuciones de los estimadores de los parámetros. Calcular regiones de confianza. Aplicar la dócima por razón de verosimilitud. Identificar, formular y saber resolver problemas que correspondan a los casos particulares de regresión lineal simple. Saber utilizar módulos de la modelación de algún o algunos sistemas de cómputo estadístico.	
Temas	
1.1 El modelo lineal y sus suposiciones. 1.2 Estimación mínimo cuadrada y estimación máximo verosímil. 1.3 Residuos. 1.4 Análisis de varianza. 1.5 Una medida de ajuste de la regresión lineal simple. 1.6 Varianza de las estimaciones. 1.7 Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza. 1.8 Regresión a través del origen. 1.9 Consecuencias en la violación de los supuestos del modelo. 1.10 Ejemplos y aplicaciones.	

UNIDAD 2	No. de horas
Distribuciones de formas cuadráticas	4
Objetivo particular	
Determinar distribuciones asociadas con formas cuadráticas, tales como la Chi-cuadrada no central y central, y la F central y no central.	
Temas	
2.1 La distribución Normal multivariada. 2.1.1 Distribución Normal de un vector aleatorio de dimensión n 2.1.2 Valor esperado y varianza de un vector con distribución Normal multivariada. 2.2 Distribución Chi-cuadrada 2.2.1 Distribución Chi-cuadrada central. 2.2.2 Teoremas asociados. 2.3 Distribución F 2.3.1 Distribución F central 2.3.2 Distribución F no central.	

UNIDAD 3	No. de horas
Regresión lineal múltiple	10
Objetivo particular	
Reconocer, formular y resolver problemas relacionados con el modelo lineal general. Utilizar diferentes tipos de estimadores como: el método de mínimos cuadrados y el de la máxima verosimilitud. Aplicar las distribuciones de los estimadores de los parámetros. Calcular regiones de confianza. Aplicar la dócima por razón de verosimilitud. Identificar, formular y saber resolver problemas que correspondan a los casos particulares de Regresión. Utilizar algunas técnicas del diagnóstico de regresión. Saber utilizar módulos de la modelación de algún o algunos sistemas de cómputo estadístico.	
Temas	
3.1 El modelo lineal general y sus suposiciones 3.2 Modelo de regresión múltiple en notación matricial. 3.3 Estimación mínimo cuadrática y de máxima verosimilitud. 3.4 Condiciones de Gauss-Markov. 3.5 Media y varianza de las estimaciones bajo las condiciones de G-M. 3.6 Estimación de σ^2 . 3.7 Teorema de Gauss-Markov.	

3.8 El modelo centrado.
3.9 Mínimos cuadrados con restricciones.
3.10 Ejemplos y aplicaciones

UNIDAD 4	No. de horas
Análisis de varianza e intervalos de confianza	15
Objetivo particular	
Formular y resolver pruebas de hipótesis, intervalos y regiones de confianza asociados a los parámetros de la regresión lineal múltiple,	
Temas	
4.1 Hipótesis lineal general.	
4.2 Casos especiales de la forma general.	
4.3 Dócima de la razón de verosimilitud.	
4.4 Distribución del estadístico de prueba.	
4.5 Dos casos especiales.	
4.6 Comparación de ecuaciones de regresión.	
4.7 Intervalo de confianza para el valor esperado de un valor estimado.	
4.8 Intervalo de confianza para una observación futura.	
4.9 Regiones de confianza para los parámetros de la regresión.	
4.10 Intervalos de confianza para combinaciones lineales de los coeficientes.	
4.11 Ejemplos y aplicaciones.	

UNIDAD 5	No. de horas
Otros aspectos de la regresión lineal	16
Objetivo particular	
Formular y ajustar modelos lineales ante la presencia de correlación de los errores, así como modelos no lineales en los parámetros, en particular el modelo de regresión logística. Desarrollar el diagnóstico de la regresión para corroborar cumplimiento de supuestos.	
Temas	
5.1 Regresión lineal múltiple ante la presencia de correlación.	
5.2 Mínimos cuadrados generalizados cuando la matriz de varianzas y covarianzas es del tipo σ^2W , donde W es conocida y cuando es desconocida.	
5.3 Diagnóstico de la regresión	
5.3.1 Análisis de residuos.	
5.3.2 Estadísticos de influencia	
5.3.3 Diagnóstico de colinealidad.	
5.4 Observaciones atípicas.	
5.5 El uso de transformaciones.	

- 5.6 Multicolinealidad.
- 5.7 Modelos no lineales en los parámetros.
 - 5.7.1 Ejemplos de modelos no lineales.
 - 5.7.2 Ajuste de modelos no lineales.
 - 5.7.3 Inferencia en modelos no lineales.
 - 5.7.4 La presencia de heteroscedasticidad y correlación de errores.
- 5.8 La regresión logística.

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales y computadoras.
Material y Auxiliares Didácticos (Material Concreto y Modelos, Libros)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teoría y práctica)
Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica)
Trabajo Individual y Colaborativo
Resolución de Situaciones Problemáticas individualmente y en grupo.
Diseño de Actividades de enseñanza-aprendizaje de los contenidos: resolución de diversas situaciones problemáticas, formulación de conjeturas, visualización, interpretación de tablas y gráficas.
Trabajos extra-clase (investigaciones documentales o pruebas de ensayo, reportes de lecturas o elaboración de reseñas sobre libros, etc.)
Formas de asesoría (presencial, virtual y por monitoreo)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- Rawlings, J. O., Pantula, S. G. and Dickey, D. A. (1998) Applied Regression Analysis: a research tool. Springer. USA.
- Sen, A. and Srivastava, M. (1990) Regression Analysis. Theory, Methods and Applications. Springer. USA.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Octubre 2009)

http://www.jorgegalbiati.cl/enero_07/Regresion.pdf
<http://www.google.com.mx/search?hl=es&source=hp&q=regresion+lineal+>

[simple&meta=&rlz=1W1ACAW_enMX322MX322&aq=1&oq=Regresi%C3%B3n+lineal](http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/311121872.pdf)
<http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/311121872.pdf>

Otros Materiales de Consulta:

Scheffe, H. (1959). Analysis of Variance. John Wiley & Sons. USA.
 Searle, S. R. (1971). Linear Models. John Wiley & Sons. USA.
 Rao, C. R. (1973). Linear Statistical Inference and Its Applications. 2nd ed. John Wiley & Sons. USA.

EVALUACIÓN		
FORMATIVA		
Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (resolución de ejercicios, reseñas sobre artículos y temáticas, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad).		
SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Examen final	40%
	Trabajo Asignado o final	30%
	Trabajos extra-clase	20%
	Participación en clase	10%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Modelación Estadística II		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Terminal	Tercero o cuarto	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Doctorado o Maestría en Matemáticas o en Estadística		
Programa elaborado por		
Dr. Ernesto Menéndez Acuña		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Con esta experiencia educativa se pretende completar la formación del estudiante en lo que respecta al uso de la modelación estadística, la cual inició con la experiencia educativa Modelación Estadística I. Se trata de la consideración de modelos lineales más generales, tales como: modelos lineales mixtos, modelos lineales mixtos generalizados, modelación multinivel; así como emprender estudio de predicción.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Comprende el estudio y la profundización de la teoría del modelo lineal y sus aplicaciones.
Materias correlacionadas
Teoría de la Probabilidad, Inferencia Estadística, Análisis Matemático, Modelación Estadística I, Métodos Matemáticos, Métodos Numéricos.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Reconocer, formular y resolver problemas relacionados con los modelos lineales Generalizados. Utilizar los diferentes tipos de estimadores apropiados a estos modelos. Aplicar las distribuciones de los estimadores de los parámetros. Calcular regiones de confianza. Aplicar la d6cima por raz6n de verosimilitud. Identificar, formular y saber resolver problemas que correspondan a los casos particulares que se suelen presentar con este tipo de modelaci6n. Saber utilizar m6dulos de modelaci6n de alg6n o algunos sistemas de c6mputo estadístico.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
El modelo lineal generalizado	12
Objetivo particular	
Presentar los elementos que distinguen a la modelaci6n bajo el modelo lineal generalizado.	
Temas	
1.1 Estructura del modelo. 1.1.1 Distribuci6n de "y". 1.1.2 Funci6n link 1.1.3 Predictores 1.1.4 Modelos lineales. 1.2 Estimaci6n m6ximo verosímil 1.3 Pruebas de hip6tesis e intervalos de confianza. 1.4 Ejemplos y aplicaciones.	

UNIDAD 2	No. de horas
Modelos lineales mixtos	18
Objetivo particular	
Formular y resolver problemas asociados con los modelos lineales mixtos bajo escenarios diferentes producidos por la estructura de varianza del vector de observaciones, el tipo de efectos (fijos y aleatorios) con matriz de covarianzas conocida y desconocida, asÍ como la predici6n de efectos aleatorios.	
Temas	
2.1 Un modelo general. Propiedades. 2.2 Estructura de varianza de las observaciones. 2.3 Estimaci6n de varianzas de efectos fijos con matriz de covarianza	

	conocida y desconocida.
2.4	Estimación de efectos aleatorios con matriz de covarianza conocida y desconocida.
2.5	Estimación de ANOVA de componentes de la varianza. 2.5.1 Datos balanceados y no balanceados.
2.6	Estimación máximo verosímil.
2.7	Estimación máximo verosímil restringida.
2.8	Ejemplos y aplicaciones.

UNIDAD 3		No. de horas
Modelos lineales mixtos generalizados		15
Objetivo particular		
Extender los modelos lineales mixtos al caso generalizado.		
Temas		
3.1	Estructura del modelo.	
3.2	Consecuencia de la presencia de efectos aleatorios.	
3.3	Estimación máximo verosímil.	
3.4	Modelos marginales versus modelos condicionales.	
3.5	Otros métodos de estimación.	
3.6	Pruebas de hipótesis.	
3.7	Ejemplos y aplicaciones.	

UNIDAD 4		No. de horas
Predicción		15
Objetivo particular		
Estudiar en detalle la metodología de predicción mediante la consideración de diferentes métodos y escenarios, estableciéndose los mejores predictores según el caso.		
Temas		
4.1	El mejor predictor.	
4.2	El mejor predictor lineal.	
4.3	Predicción en modelos lineales mixtos. (BLUP)	
4.4	Mejor predicción estimada.	
4.5	Ecuaciones de Henderson.	

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales y computadoras.
Material y Auxiliares Didácticos (Material Concreto y Modelos, Libros)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teoría y práctica)
Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica)
Trabajo Individual y Colaborativo
Resolución de Situaciones Problemáticas individualmente y en grupo.
Diseño de Actividades de enseñanza-aprendizaje de los contenidos:
resolución de diversas situaciones problemáticas, formulación de
conjeturas, visualización, interpretación de tablas y gráficas.
Trabajos extra-clase (investigaciones documentales o pruebas de ensayo,
reportes de lecturas o elaboración de reseñas sobre libros, etc.)
Formas de asesoría (presencial, virtual y por monitoreo)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- Brown, H. (1999). Applied Mixed Models in Medicine. Wiley, New York,
- Goldstein, H. (1995) Multilevel Statistical Models. Second Edition. Halsted Press, New York.
- Longford, N. T. (1993). Random Coefficient Models. Oxford: University Press, New York.
- McCulloch, C. E. and Searle, S. R. (2001). Generalized, Linear, and Mixed Models. John Wiley & Sons. New York.
- Searle, S. R., Casella, G., and McCulloch, C. E. (1992). Variance Components. John Wiley. New York.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Octubre/2009)

http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtualData/Tesis/Basic/Gonzales_K_K/cap1.pdf
http://www.dm.uba.ar/materias/modelos_lineales_generalizados_Mae/2005/1/tp5.pdf
http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_lineal_generalizado
<http://www.rau.edu.uy/agro/rnorte/fagron/estadistica/materiales/Lm4mlg.pdf>

Otros Materiales de Consulta:

Scheffe, H. (1959). Analysis of Variance. John Wiley & Sons. USA.
Searle, S. R. (1971). Linear Models. John Wiley & Sons. USA.
Rao, C. R. (1973). Linear Statistical Inference and Its Applications. 2nd ed. John Wiley & Sons. USA.

--

EVALUACIÓN		
FORMATIVA		
Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (resolución de ejercicios, reseñas sobre artículos y temáticas, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad). Participación en clase (asistencia y puntualidad).		
SUMATIVA		
	Concepto	
	Porcentaje	
Forma de Evaluación	Examen final	40%
	Trabajo Asignado o final	30%
	Trabajos extra-clase	20%
	Participación en clase	10%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Modelación Matemática		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Tercero o cuarto	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Doctorado o Maestría en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dra. Brenda Tapia Santos		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
La modelación Matemática está íntimamente ligada con la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales (EDO y EDP), con los métodos numéricos, la teoría de perturbaciones y, en general, con todas las ciencias cuyos problemas puedan ser traducidos a un lenguaje matemático. Por consiguiente la modelación es esencial para las ciencias y para las matemáticas.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Los modelos matemáticos permiten realizar experimentos virtuales cuyos análogos reales serían caros, peligrosos o imposibles; hacen innecesarios la destrucción real de un avión, diseminar un virus mortal o presenciar el origen del universo.
Materias correlacionadas

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Ecuaciones Diferenciales Parciales, Ecuaciones Diferenciales Estocásticas, Métodos Numéricos, Métodos Matemáticos, Control Estocástico, Teoría de Juegos, Teoría de Control, Teoría de Perturbaciones, Cálculo de Variaciones, Sistemas Dinámicos.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Introducir al estudiante en las técnicas de modelación mediante una comprensión adecuada de la metodología usada: Definición del problema, hipótesis, identificación de los parámetros y variables de interés, condiciones iniciales y de frontera, uso de principios de conservación, balance y leyes físicas. De esta manera se pretende que el alumno sea capaz de plantear modelos matemáticos y variantes de los mismos, todo esto en diversas áreas de la ciencia tales como biología, física, química, etc.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Modelos Matemáticos Discretos	15
Objetivo particular	
Se desarrollarán la teoría básica para ver cómo es que las ecuaciones en diferencias pueden surgir de modelar fenómenos biológicos.	
Temas	
1.14 La ecuación en diferencias 1.15 Ecuación lineal en diferencias y métodos de solución 1.16 Puntos de equilibrio y criterios de estabilidad 1.17 Ecuación en diferencias no lineal: La ecuación logística y bifurcación 1.18 Ejemplos: División celular, Generaciones discretas, generaciones traslapadas, etc.	

UNIDAD 2	No. de horas
Sistemas de Ecuaciones en Diferencias	15
Objetivo particular	
Se estudiarán los métodos más usuales para hallar la solución de un sistema de ecuaciones en diferencias, dependiendo de la naturaleza del mismo.	
Temas	
2.10 Ecuación homogénea de orden mayor con coeficientes constantes 2.11 Sistemas homogéneos: Cálculo de A^n 2.12 Ecuación no Homogénea: Método de coeficientes indeterminados y variación de parámetros 2.13 Sistemas no homogéneos: Solución mediante el operador de corrimiento "E"	

2.14 Ejemplos

UNIDAD 3	No. De horas
Modelos matemáticos continuos con EDO's	15
Objetivo particular	
Se formulan, analizan e interpretan algunos de los modelos clásicos de EDO's. Y se aprecian las diferencias entre la modelación continua y la modelación discreta mostrada en las unidades anteriores.	
Temas	
3.1 Formulación de un modelo: crecimiento de organismos 3.2 Modelo de Kermack y McKendrik. Teorema del Umbral 3.3 Modelos en Epidemiología y demografía 3.4 Crecimiento en un quimiostato 3.5 Cinética química. Cinética de Michaelis-Menten 3.6 Osciladores acoplados: El caso biológico 3.7 Osciladores acoplados: El caso mecánico	

UNIDAD 4	No. de horas
Modelos matemáticos continuos con EDP's	15
Objetivo particular	
Se expone, mediante algunos ejemplos como es que la variación espacial influye en el moviente, distribución y persistencia de las especies.	
Temas	
4.1 Ecuaciones de Reacción Difusión 4.2 Mecanismos Morfogénicos	

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS
Programas Computacionales Libros Antologías

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Exposiciones del maestro (teoría y práctica) Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica) Trabajos extra-clase

EQUIPO NECESARIO
Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con

ejemplares de los textos señalados en la bibliografía, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Brauer, F. (2001) Basic Ideas of Mathematical Epidemiology, en Castillo-Chavez, C. et al (Eds), Mathematical Approaches for Emerging and Reemerging Infectious Diseases. An Introduction, New York, Springer Verlag.
- Burghes D. N., Borrie M. S. (1981) Modelling with differential equations, New York, John Wiley and Sons.
- Daley, D. J., Gani, J. (1999) Epidemic Modelling, an Introduction, Cambridge, Cambridge University Press.
- Diekmann, O., Heesterbeek, H. (2000) Mathematical Epidemiology of Infectious Disease: Model Building, Analysis and Interpretation, New York, John Wiley and Sons.
- Edelstein-Keshet L. (1988) Mathematical Models in biology, New York, Random House.
- Elaydi S. (2005) An introduction to difference equations, New York, Springer Verlag.
- Esteva, L., Falconi, M. (Eds.) (2002) Biomatemáticas, una visión desde los sistemas dinámicos, México, UNAM.
- García M. P., De la Lanza E. C. (1988) Ecuaciones diferenciales y en diferencias, México, Limusa.
- Hethcote, H. W. (1989) Three Basic Epidemiological Models, en Levin, S. A., Hallam T. G., Gross, L. J. (Eds), Applied Mathematical Ecology, New York, Springer Verlag.
- Hinrichsen D., Pritchard A. J. (2005) Mathematical Systems Theory I, New York, Springer.
- Murray, J. (2003) Mathematical Biology, New York, Springer.
- Osipenko G. (2007) Dynamical Systems, graphs and algorithms, New York, 2007.
- Renshaw, E. (1990) Modelling populations in space and time, Cambridge, Cambridge University Press.
- Shier, D. R. y Wallenius K. T. (1999) Applied Mathematical Modelling and Multidisciplinary Approach, Chapman and Hall.
- Smith, H. (1995) Monotone dynamical systems: An introduction to the theory of competitive and cooperative systems. Mathematical surveys and Monographs, AMS.
- Vega Montaner J.M., Fernández Pérez C. (2003) Ecuaciones diferenciales y en diferencias, Madrid, Thomson.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://www.jcb.org/contents-by-date.0.shtml>

<http://www.springer.com/math/biology/journal/11538>
<http://www.math.montana.edu/frankw/ccp/modeling/topic.htm>
<http://www.cmm.uchile.cl/>
http://us.geocities.com/alex_stef/mylist.html
<http://mmc.igeofcu.unam.mx/>
<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/index.htm>

Otros Materiales de Consulta:

Manuales (Mathematica, Matlab, Maple, ...)
 Artículos de investigación
 Revistas Especializadas

EVALUACIÓN	
FORMATIVA	
Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final.	
SUMATIVA	
Forma de Evaluación	Porcentaje
Examen final	50%
Trabajo Asignado o final	30%
Trabajos extra-clase	20%
Total	100%
Escala de calificación	Minima aprobatoria
De 1 a 100	70

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Sistemas Dinámicos		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Tercero o cuarto	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Doctorado o Maestría en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Porfirio Toledo Hernández		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
<p>Las competencias, habilidades, conocimientos y actitudes adquiridas se utilizarán durante los cursos de la Maestría y el desempeño profesional. Comprende el estudio del cambio o comportamiento de los diferentes estados de un sistema determinado por una transformación en un espacio topológico, de medida, etc. En este curso el alumno tiene la oportunidad de ver como diversas áreas de las matemáticas se relacionan en torno a un tema en específico: los sistemas dinámicos.</p>
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
<p>El estudio de los sistemas dinámicos se hace desde un punto de vista abstracto utilizando herramientas de topología, análisis, ecuaciones diferenciales, teoría de la medida, probabilidad, etc., creando un puente entre estas ramas de las</p>

matemáticas y múltiples aplicaciones en diversas áreas del conocimiento.

Materias correlacionadas
Análisis Real, Probabilidad, Topología, Ecuaciones Diferenciales, Métodos Numéricos, Geometría Diferencial, Cálculo de Variaciones.
OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA
Introducir al estudiante en la investigación actual en los sistemas dinámicos. Se pretende familiarizar al alumno con la terminología y conceptos básicos de la teoría de sistemas dinámicos en el marco de los espacios topológicos y de medida.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS	
UNIDAD 1	No. de horas
Ejemplos y Conceptos Básicos	20
Objetivo particular	
Se estudiarán los conceptos básicos de sistemas dinámicos. En particular se presentarán varios ejemplos a fin de que el estudiante se familiarice con el uso con los conceptos en distintos tipos de sistemas.	
Temas	
1.1 Notación de Sistemas Dinámicos 1.2 Rotaciones del Círculo 1.3 Shifts y Subshifts 1.4 Funciones Cuadráticas 1.5 La Herradura de Smale 1.6 Flujos y ecuaciones Diferenciales 1.7 Caos y Exponentes de Liapunov	

UNIDAD 2	No. de horas
Dinámica Topológica	20
Objetivo particular	
Se estudiarán conceptos que ayuden a comprender el comportamiento asistótico de los sistemas dinámicos, desde un punto de vista topológico.	
Temas	
2.1 Conjuntos Límite y Recurrencia 2.2 Transitividad Topológica 2.3 Mezcla Topológica 2.4 Expansividad 2.5 Entropía Topológica	

UNIDAD 3	No. de horas
Teoría Ergódica	20

Objetivo particular	
Se estudian propiedades cualitativas de las transformaciones que generan los sistemas dinámicos en espacios de medida	
Temas	
3.1.	Conceptos de Teoría de la Medida
3.2	Transformaciones que preservan medida
3.3	Ergodicidad
3.4	Recurrencia
3.5	Mezcla
3.6	Medidas invariantes y transformaciones continuas

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS

Libros, programas computacionales, listas de ejercicios, etc.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teoría y práctica)
 Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica)
 Trabajos extra-clase

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía, videograbadora y calculadoras gráficas.

BIBLIOGRAFÍA

- Brin, M.; Stuck, G. Introduction to Dynamical Systems, Cambridge University Press, 2002.
- Carleson, L.; Gamelin, T. W. Complex Dynamics, Springer, 1993.
- Devaney, R.L. An introduction to chaotic dynamical systems, Addison-Wesley, Redwood City, California, 1989.
- Devaney, R.L. A first course in chaotic dynamical systems, Addison-Wesley, Redwood City, California, 1992.
- Hasselblat, B.; Katok A. A first course in Dynamics. Cambridge University Press, New York, 2003.
- Hasselblat, B.; Katok A. Introduction to the Modern Theory of Dynamical Systems. Cambridge University Press, New York, 1995.
- Mañé, R. Teoria Ergódica. Projeto Euclides, Instituto de Matemática Pura e Aplicada. Rio de Janeiro, 1983.
- Palis, J.; de Melo, W. Geometric Theory of Dynamical Systems: An introduction. Springer, 1982.
- Robinson C., Dynamical systems, stability, symbolic dynamics and chaos, CRC Press, 1998.

- Walters, P. An Introduction to Ergodic Theory. Springer, 1982.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Noviembre de 2009)
D.J.Wright, An Introduction to Fractals and Dynamical Systems. http://www.math.okstate.edu/mathdept/dynamics/ MIT Open Courseware. http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/index.htm The Math Forum. http://www.mathforum.org/library/ AMS Books Online. http://www.ams.org/online_bks/onbk_list.html Rincón Matemático. http://rinconmatematico.com/libros.htm

Otros Materiales de Consulta:
Manuales (Matemática, Matlab, Maple, ...) Artículos de Investigación Revistas especializadas.

EVALUACIÓN		
FORMATIVA		
Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (Diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje, resolución de ejercicios, reseñas sobre libros, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad).		
SUMATIVA		
	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Examen final	50%
	Trabajo Asignado o final	30%
	Trabajos extra-clase	20%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Teoría de Operadores y ecuaciones integrales		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Tercero o cuarto	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Doctorado o Maestría en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dr. Josué Ramírez Ortega		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre de 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
Los conocimientos, competencias y actitudes adquiridas se utilizarán durante el desempeño profesional docente. La Teoría de Operadores tiene aplicaciones fundamentales en la teoría de ecuaciones diferenciables e integrales de la Física-Matemática, la Modelación Matemática, Ingeniería, por citar algunas ramas del conocimiento; de aquí la importancia que tiene el estudio formal y riguroso de los operadores en espacios de funciones. Así mismo se consideran algunos aspectos de la Historia de las Matemáticas y el papel que juegan en su entorno social.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Dar a conocer los conceptos y elementos de la Teoría de Operadores para resolver o tratar las ecuaciones integro-diferenciables desde la perspectiva del Análisis Funcional.

Materias correlacionadas	
Análisis Real, Análisis Funcional y Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.	

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA

Presentar al alumno los principios fundamentales de la Teoría de Operadores, su origen histórico y sus aplicaciones en diversos problemas de la ingeniería que conllevan problemas integro-diferenciales.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Operadores en espacios de Banach y de Hilbert	25
Objetivo particular	
Conocer e iniciar el estudio de la Teoría de Operadores, su origen y sus fundamentos, su entorno histórico y sus aplicaciones en otras áreas del conocimiento.	
Temas	
12 Conceptos básicos (5 horas): 12.1 Operadores acotados y propiedades 12.2 Álgebras de operadores 12.3 Teoría espectral 12.4 Operadores normales, unitarios y autoadjuntos 12.5 Cálculo funcional 12.6 Operadores compactos 12.7 Álgebras cociente	

UNIDAD 2	No. de horas
Operadores Compactos y de Fredholm	15
Objetivo particular	
Desarrollar y profundizar el estudio de cierta clase de operadores lineales acotados que aparecen en diversas disciplinas de las ciencias exactas. Las propiedades generales de los operadores integrales induce la definición de los operadores compactos y de Fredholm, así como la necesidad de su estudio formal y sistemático.	
Temas	
13 Operadores de Fredholm (10 horas)	

13.1 Operadores de Fredholm y propiedades 13.2 Teorema de Atkinson 13.3 Índice de operadores de Fredholm 13.4 Ideal de operadores compactos 13.5 Álgebras de Calkin

UNIDAD 3	No. de horas
Ecuaciones Integrales	20
Objetivo particular	
Desarrollar y profundizar el estudio de los operadores integrales, su origen histórico y sus aplicaciones en otras áreas del conocimiento.	
Temas	
10) Operadores integrales (5 horas) 10.1. Ecuaciones integrales de Fredholm y Volterra 10.2. Operadores integrales y propiedades 10.3. Funciones propias 10.4. Teoría de Riesz 10.5. Alternativa de Fredholm 10.6. Solución por series de ecuaciones integrales	

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS
Programas Computacionales y Tutoriales Material y Auxiliares Didácticos (Libros, Antologías, Cuadernos de ejercicios, Actividades Virtuales, etc.)

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Exposiciones del maestro (teoría y práctica) Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica) Trabajo Individual y Colaborativo Trabajos extra-clase (investigaciones documentales o pruebas de ensayo, reportes de lecturas o elaboración de reseñas sobre libros, etc.) Formas de asesoría (presencial, virtual y por monitoreo)

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, y biblioteca con ejemplares de los libros de texto señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- J. B. Conway, A Course in Functional Analysis, Springer-Verlag, New York, 1985.
- J. B. Conway, The Theory of Subnormal Operators, AMS, Providence, 1991.
- R. G. Douglas, Banach Algebras Techniques in Operator Theory, 2ed, Springer-Verlag, New York, 1998.
- K. Zhu, An Introduction to Operators Algebras, CRC Press, Ann Arbor, 1993.
- C. E. Rickart, General Theory of Banach Algebras, Litton Educational Pub., USA, 1960.
- N. I. Akhiezer, I. M. Glazman, Theory of Linear Operators in Hilbert Space, Dover, New York, 1993.
- G. J. Murphy, C*-Algebras and Operator Theory, Academic Press, Boston, 1990.
- Y. Eidelman, V. Milman, A. Tsolomitis, Functional Analysis, An Introduction, AMS, Providence, 2004.
- M. Schechter, Principles of Functional Analysis 2ed, AMS, Providence, 2002.
- R. V. Kadison, J. R. Ringrose, Fundamentals of the Theory of Operator Algebras Vols 1-2, Academic Press, New York, 1983.
- M Takesaki, Theory of Operator Algebras Vols 1-3, Springer-Verlag, New York, 2002.
- F. G. Tricomi, Integral Equations, Dover, New York, 1985.
- R. Kress, Linear Integral Equations 2ed, Springer-Verlag, New York, 1999.
- A. C. Pipkin, A Course on Integral Equations, Springer-Verlag, New York, 1991.
- H. Hochstadt, Integral Equations, John Wiley & Sons, New York, 1973.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Noviembre de 2009)

<http://www.math.niu.edu/~rusin/known-math/index/51M04.html>
<http://mathforum.org/geopow/>
<http://encompass.library.cornell.edu/cgi-bin/cul.math/docviewer?did=00300001&seq=7>

<http://www.matematicas.net/>
<http://archives.math.utk.edu/topics>
<http://es.wikipedia.org>
<http://www.biografiasyvidas.com>

Otros Materiales de Consulta:

Enciclopedias (Británica, Encarta...)
 Revistas de Educación Matemática
 Manuales (Mathematica, Matlab, Cabri, ...)
 Principios de NCTM y Estándares de la Matemática.

EVALUACIÓN

FORMATIVA

Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final (Diseño de actividades de enseñanza-aprendizaje, resolución de ejercicios, reseñas sobre libros, etc.), Participación en clase (asistencia y puntualidad).

SUMATIVA

	Concepto	Porcentaje
Forma de Evaluación	Examen final	40%
	Trabajo Asignado o final	30%
	Trabajos extra-clase	20%
	Participación en clase	10%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA

Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES		
Nombre de la experiencia educativa		
Teoría de Perturbaciones		
Área de formación	Semestre en que se cursa	
Matemática	Tercero o cuarto	
Valor en créditos	Período escolar	
14	Febrero-Agosto o Agosto-Febrero	
Tiempo de duración		
60 horas teóricas y 90 horas prácticas		
Formación disciplinaria para impartir la materia		
Doctorado o Maestría en Matemáticas		
Programa elaborado por		
Dra. Brenda Tapia Santos Dr. Evodio Muñoz Aguirre		
Fecha de elaboración	Fecha de aprobación	
Noviembre 2009	19 de febrero de 2010	Junta Académica
	23 de junio de 2010	Consejo de Área

PRESENTACIÓN GENERAL
Importancia de la experiencia educativa, dentro de la formación profesional
La teoría de perturbaciones permite obtener soluciones de un problema modelado mediante un sistema de ecuaciones, tomando como punto de partida otro que, de preferencia tiene semejanzas con el que se desea estudiar y del cual se tiene información. Este método de aproximación se usa ampliamente en diversas ramas del conocimiento, por ejemplo para hallar soluciones que pueden ir desde ecuaciones algebraicas hasta integrodiferenciales; de aquí su relación con el álgebra, las ecuaciones diferenciales, el cálculo, etc., todas ellas áreas importantes dentro de las matemáticas.
Papel que cumple la experiencia educativa dentro del área a que pertenece
Comprende una colección de métodos para obtener soluciones aproximadas de ecuaciones en las que se involucra un parámetro pequeño ϵ .

Materias correlacionadas
Algebra Elemental, Algebra Lineal, Cálculo, Ecuaciones Diferenciales, Análisis Matemático, Análisis Numérico.

OBJETIVOS GENERALES DE LA EXPERIENCIA EDUCATIVA
Introducir al estudiante en las técnicas para identificar el tipo de perturbación presente en un problema, hallar la solución aproximada, correlacionar los contenidos con los de otras experiencias educativas y de esta manera desarrollar, ampliar y generalizar en los estudiantes conocimientos, habilidades, competencias y actitudes en el manejo de los conceptos de la Teoría de Perturbaciones así como de aplicaciones de esta experiencia educativa.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS

UNIDAD 1	No. de horas
Unidades, Dimensión y análisis dimensional	18
Objetivo particular	
Involucrar al estudiante con la teoría básica del análisis dimensional y su importancia en la modelación matemática.	
Temas	
1.19 Introducción 1.20 Unidades y dimensiones 1.21 Teorema Pi-Buckingham 1.22 Escalamiento	

UNIDAD 2	No. de horas
Ejemplos Introdutorios y Notación	8
Objetivo particular	
Mediante los conceptos de orden y uniformidad es posible determinar el tipo de problema de perturbación que se tiene, esto se visualizará mejor mediante el tratamiento de algunos ejemplos.	
Temas	
2.1 Símbolos de Orden y Uniformidad 2.2 Raíces de Ecuaciones algebraicas 2.3 Ejemplos en Ecuaciones Diferenciales Ordinarias 2.4 Ejemplos en Ecuaciones Diferenciales Parciales	

UNIDAD 3	No. de horas
Perturbación Regular	16
Objetivo particular	

Se presenta al estudiante un primer método de aproximación a la/las soluciones de un problema el cual contiene parámetros pequeños.

Temas

- 3.1 El método de perturbación regular
- 3.2 Método de Poincaré-Lindstedt
- 3.3 Aplicaciones

UNIDAD 4	No. de horas
----------	--------------

Perturbación Singular

18

Objetivo particular

Se presenta al estudiante un segundo método de aproximación a la/las soluciones de un problema el cual contiene parámetros pequeños, se compara con el método de la unidad anterior y se determina el tipo de problemas para emplear cada uno de ellos.

Temas

- 3.1 Aproximación Interna
- 3.2 Aproximación Externa
- 3.3 Análisis de la capa límite
- 3.4 Aplicaciones

HERRAMIENTAS Y/O RECURSOS DIDÁCTICOS

Programas Computacionales
 Libros
 Antologías
 Listas de Ejercicios

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposiciones del maestro (teoría y práctica)
 Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica)
 Trabajos extra-clase

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, mesas duplex, sillas, escritorio con silla, computadora con proyector digital [cañón] y conexión a internet, retroproyector, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Bellman, R. (2003) Perturbation Techniques in Mathematics, Physics and Engineering. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc.

- Bender, C. M., Orszag, S. A. (1999) Advanced Mathematical Methods for Scientists and Engineers. New York, Springer.
- Johnson, R. S. (2005) Singular Perturbation Theory. New York, Springer.
- Kevorkian, J. and Cole, J. D. (1996) Multiple Scale and Singular Perturbation Methods. New York, Springer.
- Longan, D. J. (2006) Applied Mathematics. New York, John Wiley and Sons.
- Murdock, J. A. (1999) Perturbations Theory and Methods. Philadelphia, SIAM.
- Verhulst, F. (2000) Methods and Applications of Singular Perturbations. New York, Springer/

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (última fecha de acceso: Noviembre de 2009)
http://semana.mat.uson.mx/MemoriasXVII/XIV/inna.pdf
http://www.unizar.es/departamentos/fisica_mat_condensada/people/juanjo/sistemas_complejos/NL7.pdf
http://oa.upm.es/1007/

Otros Materiales de Consulta:
Manuales (Mathematica, Matlab, Maple, ...)
Artículos de investigación
Revistas Especializadas

EVALUACIÓN		
FORMATIVA		
Examen, Trabajos extra-clase, asignado o final.		
SUMATIVA		
	Concepto	
	Porcentaje	
Forma de Evaluación	Examen final	50%
	Trabajo Asignado o final	30%
	Trabajos extra-clase	20%
	Total	100%
Escala de calificación	Mínima aprobatoria	
De 1 a 100	70	

11 RECONOCIMIENTO ACADÉMICO AL FINALIZAR EL POSGRADO

Para obtener el grado de Maestro en Matemáticas, el egresado deberá cumplir con los requisitos establecidos en los artículos 70 y 72 del Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente, y además:

- i) Presentar constancia de un manejo adecuado y suficiente de un idioma distinto al propio.
- ii) Revisión de la tesis de maestría por un grupo de al menos tres lectores, que emitan un dictamen favorable, donde al menos un lector sea externo. Dicho grupo será designado por el Comité Académico.
- iii) Presentar en un foro público, en el que participen académicos del área o de un área afín, los resultados fundamentales de su tesis.
- iv) Aprobar el examen de defensa de la tesis de maestría, ante un comité de Tres sinodales de los cuales al menos uno debe ser externo. Los sinodales serán designados por el Comité Académico.

12 LÍNEAS DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento que se desarrollarán en la Maestría son:

Nombre de la línea	Participantes
Geometría, sistemas dinámicos y teoría de operadores	Dr. Josué Ramírez Ortega Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora M. en C. Porfirio Toledo Hernández
Optimización en Espacios de Medida	Dr. José Rigoberto Gabriel Argüelles Dr. Raquiel Rufino López Martínez Dr. Jorge Álvarez Mena Dr. Sergio Francisco Silva Salem
Control de sistemas dinámicos deterministas	Dra. Brenda Tapia Santos M. en C. Porfirio Toledo Hernández Dr. Alejandro Raúl Hernández Montoya Dr. Sergio Francisco Silva Salem
Control de la bifurcación de sistemas dinámicos deterministas	Dr. Evodio Muñoz Aguirre Dr. Jorge Álvarez Mena Dr. Alejandro Raúl Hernández Montoya
Modelación Matemática con aplicaciones a la biología	Dra. Brenda Tapia Santos Dr. Evodio Muñoz Aguirre M. en C. Porfirio Toledo Hernández

Modelación estadística	Dr. Mario Miguel Ojeda Ramírez Dr. Ernesto Pedro Menéndez Acuña Dr. Sergio Francisco Juárez Cerrillo Dr. Sergio Hernández González
Formulación y solución de problemas inferenciales bajo diferentes paradigmas	Dr. Mario Miguel Ojeda Ramírez Dr. Ernesto Pedro Menéndez Acuña Dr. Sergio Francisco Juárez Cerrillo Dr. Sergio Hernández González

13 PLAN DE AUTOEVALUACIÓN

Se considera que la evaluación es un proceso sistemático y permanente que valora cualitativa y cuantitativamente el grado en que los medios, procedimientos y recursos que permiten cubrir los propósitos considerados. Ésta se efectúa a través de una comparación de lo que “es” y de lo que “debe ser” el proyecto educativo, como resultado se puede tener un acercamiento a los principales aspectos que no están contribuyendo de forma benéfica en la realización del programa y con base en lo anterior tomar decisiones.

La evaluación curricular es una estrategia de investigación que permite conocer las características y la calidad del proceso educativo, así como los factores que lo determinan. Esta evaluación curricular tiene el propósito de valorar el currículum como recurso normativo-académico, y de esta forma, determinar la conveniencia de conservarlo, modificarlo o sustituirlo.

La evaluación continua del currículum de la Maestría se efectuará permanentemente en dos fases.

13.1 Evaluación Interna del Currículum

La evaluación parcial se realizará al finalizar cada uno de los semestres de la Maestría durante la instrumentación de la primera generación. Posteriormente, esta evaluación parcial se realizará cada año. Dicha evaluación parcial corresponde a la evaluación de la congruencia interna del plan de estudios de la Maestría.

En esta fase se evalúan básicamente los elementos que integran el plan de Estudios. Los aspectos que son elementos de análisis son los siguientes:

- a) Análisis de la congruencia entre objetivos curriculares de la Maestría en relación con su correspondencia y proporción entre ellos.
- b) Análisis de la congruencia entre las áreas de formación y los contenidos temáticos determinados en el plan de estudios.
- c) De la actualidad de los objetivos curriculares del posgrado.
- d) La viabilidad del currículum en cuanto a recursos humanos y materiales existentes.
- e) Operatividad del programa flexible en su segundo año, además de vigilar que los programas y proyectos de investigación sean realmente cumplidos en la práctica.

- f) Actualización, inclusión o exclusión de contenidos temáticos, asignaturas, bibliografía y programas de estudio.
- g) Operatividad de los aspectos académico - administrativos institucionales.
- h) Desempeño docente de los profesores de acuerdo a la asignatura que imparten en la Maestría.

Instrumentos de Evaluación:

Para el análisis de la congruencia interna se propone la elaboración y aplicación de encuestas a los estudiantes del Programa de Posgrado al término de cada asignatura del plan de estudios, con la finalidad de conocer el desempeño profesional de los docentes, de los recursos de infraestructura, bibliográficos y de la organización académico-administrativa que apoyan su formación profesional durante su tránsito académico como estudiantes.

13.2 Evaluación Externa del Currículum

Esta evaluación se aplicará al egreso de cada generación de la maestría, es decir, cada dos años, la evaluación total abarca tanto a la congruencia interna como a la externa del Plan de estudios de la maestría.

Se analiza el impacto social de la maestría una vez que los egresados se reintegren o incorporen al mercado laboral. Los aspectos principales a evaluar son:

- i) Análisis de las funciones que desempeña el egresado de la maestría después de su reincorporación a la práctica profesional.
- ii) Vinculación de las funciones con el sector productivo y social.
- iii) Análisis de la actualización profesional que requiere el egresado.
- iv) Producción científica del egresado.

Como instrumento de evaluación para el análisis de la congruencia externa se propone la elaboración de varios mecanismos:

Encuesta: Dirigida a egresados de la maestría para estimar su desempeño profesional, en relación con la preparación académica proporcionada por este Plan de Estudios.

Entrevista: Aplicada a las autoridades de la institución o empresa donde se desempeña el egresado de este programa para conocer la forma en que aplica los conocimientos que recibió durante su formación académica.

Los resultados de estas investigaciones ayudarán en la toma de decisiones para la modificación y/o actualización del currículum vigente. Además los instrumentos de evaluación señalados serán enriquecidos con estos resultados.

15 ALTERNATIVAS DE INTERCAMBIO ACADÉMICO

El programa de Maestría contará con intercambios académicos con la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Centro de

Investigación en Matemáticas (CIMAT) y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados CINVESTAV, especificados en Convenios Generales de Colaboración Académica. Así como por medio del Programa de Movilidad Estudiantil un alumno tendrá la opción de tomar cursos en instituciones nacionales ó internacionales.

16 PLANTA ACADÉMICA Y CURRICULA DE LOS PROFESORES

16.1 Concentrado de la Planta Docente

Profesores adscritos a la Universidad Veracruzana que participan en el programa y personal de apoyo a la Maestría en Matemáticas.

Profesor	Área de Conocimiento	Institución donde realizó sus estudios
Dr. Jorge Álvarez Mena	Optimización	CINVESTAV-IPN
Dr. José Rigoberto Gabriel Argüelles Nivel 1 del SIN.	Optimización	CINVESTAV-IPN
Dr. Sergio Hernández González	Estadística Multivariante	Universidad de Salamanca, España
Dr. Alejandro Raúl Hernández Montoya Nivel 2 del SNI	Física Matemática	CINVESTAV-IPN
Dr. Francisco Gabriel Hernández Zamora	Geometría Diferencial	CINVESTAV-IPN
Dr. Sergio Francisco Juárez Cerrillo	Estadística	Universidad Metodista del Sur, Dallas, Texas, USA
Dr. Raquel Rufino López Martínez Nivel 1 del SNI	Control Estocástico	CINVESTAV-IPN
Dr. Ernesto Pedro Menéndez Acuña	Estadística	Universidad de la Habana
Dr. Evodio Muñoz Aguirre	Control Determinístico	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Dr. Mario Miguel Ojeda Ramírez Nivel 2 del SNI	Estadística	Universidad de la Habana
Dr. Josué Ramírez Ortega Nivel 1 del SNI	Análisis Funcional	CINVESTAV-IPN
Dr. Sergio Francisco Silva Salem Nivel 1 del SNI	Control Estocástico	Universidad Autónoma Metropolitana
Dra. Brenda Tapia Santos Nivel C del SNI	Modelación Matemática	CIMAT-A. C.

M. en C. Porfirio Toledo Hernández	Sistemas Dinámicos	CIMAT-A. C.
------------------------------------	--------------------	-------------