UNIVERSIDAD VERACRUZANA

MAESTRÍA MATEMÁTICAS
Plan de estudios 2018

Datos generales	
Institución que lo propone	Universidad Veracruzana
Entidad de adscripción y región	Facultad de Matemáticas, Región Xalapa
Grado que se otorga	Maestro en Matemáticas Maestra en Matemáticas
Orientación	Investigación
Duración máxima	Dos años
Modalidad	Escolarizado
Total de horas	990
Total de créditos	110

Índice

1. Justificación

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 grupos de investigación, 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.

La Maestría responde a la necesidad de formar recursos humanos de alta calidad, propiciando en los alumnos un conocimiento formal, abstracto y maduro con la capacidad de dominar y transmitir los conocimientos adquiridos de acuerdo a la línea de investigación seguida durante sus estudios, en diferentes áreas de las matemáticas o en aplicaciones a otras ramas de la ciencia y la tecnología. Además, los egresados tendrán la formación para participar en proyectos de investigación.

Con respecto al plan de estudios anterior, las diferencias están motivadas por las recomendaciones hechas por el Consejo Nacional de Ciencia y Teconología (CONACyT) en la evaluación de 2015. Una de las principales diferencias es que el programa anterior contaba con un mayor número de Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento, la reestructuración de las líneas ha permitido un equilibrio entre las áreas de las matemáticas básicas y las matemáticas aplicadas. Los problemas actuales de los diferentes sectores de la sociedad requieren de la colaboración de todas las áreas de la ciencia, por lo que el equilibrio mencionado permite a los egresados una mayor incorporación a proyectos interdisciplinares, multidisciplinares y transdiciplinares de diferente índole. Se agregaron dos cursos obligatorios, Álgebra Lineal y Análisis Matemático, que de acuerdo a los evaluadores son cursos fundamentales en los posgrados del área de matemáticas. Además este plan de estudios favorece una formación transversal de los estudiantes, a través de la división de las experiencias educativas en dos bloques; donde el estudiante necesariamente eligirá cursos de ambos.

Contexto social

El Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado (COMEPO) recabó la oferta de 8,522 posgrados en el país, en el año 2010, siendo 41% de estos posgrados de carácter público. Y en el año 2011 realizó un diagnóstico del posgrado en 8 estados entre los cuales se incluía el estado de Veracruz (COMEPO 2016) con un total de 703 posgrados.

La región Sur-Sureste, conformada por los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán, representa en su extensión el 20% del territorio nacional. Esta región cuenta con 1967 posgrados, de los cuales el 35.7% pertenecen al estado de Veracruz.

Dentro de las políticas nacionales de los últimos años, ha sido recurrente el identificar el desarrollo científico como una necesidad imperiosa para impulsar el desarrollo económico y social del país; y el porcentaje de pobreza (CONEVAL 2014) en el estado es del 58%, que se encuentra por encima de la media nacional de 45.5%, lo que resalta la importancia de mantener posgrados de calidad en el estado.

Por otra parte, la Facultad de Matemáticas de la Universidad Veracruzana es la única que cuenta con posgrados en Matemáticas en el estado. Por lo que es una opción atractiva para los estudiantes de licenciaturas en Matemáticas de la región Sur-Sureste.

El campo profesional y el mercado laboral

El egresado de la Maestría en Matemáticas 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, el campo ocupacional está abierto en varios sectores de la sociedad a través de la modelación matemática, 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, por ello el estudiante de esta disciplina debe adquirir una formación que le permita a corto o mediano plazo, aplicar sus conocimientos en problemas multidisciplinares.

Oferta educativa regional

Las maestrías en matemáticas con enfoque en la investigación básica y aplicación de las matemáticas, existentes en la región, divididas por estados son las siguientes:

Chiapas

- Maestría en Ciencias Matemáticas de la Universidad Autónoma de Chiapas

Oaxaca

- Maestría en Modelación Matemática de la Universidad Tecnológica de la Mixteca
- Maestría en Matemáticas del Instituto de Matemáticas-Unidad Oaxaca de la Universidad Nacional Autónoma de México

Puebla

- Maestría en Ciencias (Matemáticas) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Tabasco

- Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
- Maestría en Ciencias Matemáticas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Veracruz

- Maestría en Matemáticas de la Universidad Veracruzana

Yucatán

- Maestría en Ciencias Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán

Aunque hay otras maestrías en matemáticas en los estados listados anteriormente, al igual que en los estados de Campeche, Tamaulipas y Quintana Roo dichas maestrías están enfocadas a la docencia o investigación en los proceso de enseñanza aprendizaje. Pero sus licenciaturas son en Matemáticas; siendo la Maestría en Matemáticas de la Universidad Veracruzana una opción para aquellos egresados que deseen una formación enfocada en la investigación básica y la aplicación de las matemáticas.

Marco legal del programa de 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, de la Secretaría Académica, de la 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:

- Estatuto General
- Estatuto de los Alumnos
- Estatuto del Personal Académico
- Reglamento General de Estudios de Posgrado

2. Fundamentación académica

Antecedentes del programa educativo

La Maestría en Matemáticas se creó en el año 2010, atendiendo las necesidades de formación a nivel posgrado de los egresados de la Licenciatura en Matemáticas de la propia universidad. Desde su creación a la fecha la Maestría en Matemáticas ha atendido a 7 generaciones, con un total de 24 alumnos, con una eficiencia terminal que le ha permitido pertenecer y permanecer al padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC-CONACyT), su incorporación a éste fue en el año 2011, siendo su última evaluación por CONACyT en el 2015 obteniendo el nivel en Desarrollo.

Actualmente de los 24 alumnos mencionados: 5 se encuentran inscritos en el programa, 1 desertó y 18 han egresado. De los egresados al menos el 55% trabaja en instituciones educativas y 33.3% se encuentran realizando estudios de doctorado.

Misión

La Maestría en Matemáticas es un programa de posgrado adscrito a la Facultad de Matemáticas de la Universidad Veracruzana, que se dedica a preservar, desarrollar y difundir la cultura matemática en beneficio de la sociedad, a través de la formación integral de investigadores de alto nivel académico en el área de las matemáticas, con calidad moral, comprometidos con la distribución social del conocimiento; capaces de incorporarse al sistema educativo en los distintos niveles, a centros de investigación tanto nacionales como internacionales y a empresas que buscan el desarrollo de tecnología. Se privilegia el desarrollo humano, la iniciativa, la autonomía, la constancia y la innovación continua para lograr el liderazgo académico.

Visión

Ser un posgrado de excelencia con reconocimiento nacional a mediano plazo y a nivel internacional a largo plazo en el área de la Matemática, reconocido por su producción científica, permitiendo la formación de recursos humanos competentes y coadyuvando al desarrollo científico del país.

3. Objetivo general

El objetivo general del Programa de Maestría en Matemáticas es formar recursos humanos con el grado de Maestro(a) con conocimiento formal, abstracto y maduro; de alta calidad académica con la capacidad de realizar trabajo original e independiente en matemáticas, en investigación básica o en aplicaciones de las matemáticas a otras ramas de la ciencia y la tecnología.

Metas:

1. Atender, en promedio, 4 estudiantes por generación.
2. Que el 50% de los estudiantes participe en eventos académicos difundiendo su trabajo de investigación.
3. Tener una eficiencia terminal del 60%.
4. Que el programa cuente con el 60% de su planta académica en el Sistema Nacional de Investigación.

4. Recursos humanos, materiales y de infraestructura académica

Personal académico

La planta docente con la que opera la Maestría en Matemáticas se encuentra conformada por aquellos profesores de tiempo completo con grado de doctor que tienen el perfil académico para pertenecer a las LGAC del programa y que están adscritos a la Facultad de Matemáticas. Actualmente la planta mencionada la forman los doctores

1. Jorge Álvarez Mena
2. Martha Lorena Avendaño Garrido
3. Luis Alfredo Dupont García
4. José Rigoberto Gabriel Argüelles
5. Carlos Alberto Hernández Linares
6. Francisco Gabriel Hernández Zamora
7. Raquiel Rufino López Martínez
8. Ernesto Pedro Menéndez Acuña
9. Evodio Muñoz Aguirre
10. Víctor Pérez García
11. Josué Ramírez Ortega
12. Francisco Sergio Salem Silva
13. Armando Sánchez Nungaray
14. Brenda Tapia Santos
15. Porfirio Toledo Hernández

Personal administrativo, de apoyo, técnico y manual

El personal de esta categoría incorporado a la Facultad de Matemáticas: un secretario académico, 2 técnicos académicos, un administrador, un enlace administrativo, 3 apoyos administrativos: secretaria de administración escolar y 2 técnicos manuales.

Materiales e infraestructura académica

a) Espacios y equipamiento para la docencia
   - Seis aulas equipadas (una con capacidad para 45 estudiantes y 5 para 30 estudiantes)
   - Seis cubículos compartidos y equipados para profesores

b) Laboratorios y equipo
   - Un centro de cómputo equipado con 23 computadoras
   - 39 computadoras portatil
   - 12 reguladores
   - 8 impresoras
   - 20 proyectores
   - 2 videoproyectores
   - 5 pantallas
   - 12 multifuncionales

c) Bibliotecas y servicios
   - Biblioteca de la Facultad de Matemáticas
   - Unidad de Servicios Bibliotecarios y de Información (USBI-Xalapa)
   - Red de bibliotecas de la Universidad Veracruzana

d) Tecnologías de información y comunicación
   - Libros electrónicos e-pearson
     http://www.biblionline.pearson.com/Pages/Default.aspx
   - El repositorio institucional de la UV
     http://cdigital.uv.mx/
   - Catálogo en línea
     http://catbiblio.uv.mx/
   - Revistas electrónicas de la UV
     http://revistas.uv.mx/
   - Revistas y libros electrónicos accesibles a través del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT)
     http://www.uv.mx/bvirtual/bases-de-datos-conricyt/bases-de-datos-por-area-academica/
     http://qj3pl4uf3k.search.serialssolutions.com/
     Estos recursos incluyen accesos a bases de datos como
     - SCOPUS
     - ISI-WEB of Knowledge
     - EBSCO
     - MathSciNet

5. Perfil del alumno y requisitos de ingreso

Perfil de ingreso

Para un desempeño adecuado y favorable de un estudiante de la Maestría, son deseables las siguientes características en los aspirantes:

- Conocimientos: en álgebra lineal, análisis matemático, ecuaciones diferenciales y en su área de interés, al nivel de una licenciatura en matemáticas.
- Habilidades: tener la capacidad de leer y escribir con sentido crítico, analizar, reflexionar, argumentar y sintetizar para poder abordar los problemas disciplinales.
- Actitudes: tener madurez científica para emprender trabajos de investigación bajo la dirección de un director de tesis. Ser capaz de trabajar de forma independiente y/o en equipo.
- Valores: responsabilidad, compromiso, respeto

Requisitos de participación en la convocatoria de ingreso

a) Dos cartas de recomendación académica
b) Currículum Vitae
c) Carta de exposición de motivos
d) Certificado de estudios de licenciatura o equivalente

Rubros de Evaluación

a) Cumplir con los requerimientos generales de la convocatoria
b) EXANI-III (de 0% a 10%)
c) Examen de conocimientos oral (de 30% a 50%)
d) Examen de conocimientos escrito (de 50% a 70%)

El comité de ingreso designado asignará los porcentajes en el rango establecido de tal modo que la suma de los mismos sea de 100%.

Requisitos académicos

a) Acreditación de Inglés EXAVER-1 o equivalente
b) Haber obtenido un total mayor o igual al 70% de la evaluación de ingreso
c) Los que establezca la legislación universitaria

6. Perfil y requisitos de permanencia, egreso y titulación

Perfil de egreso

Entre los aspectos más relevantes se destacan los siguientes:

a. Conocimientos: contar con conocimientos sólidos en los tópicos relacionados con el área de formación y su área de interés
b. Competencias: en investigación matemática, en comunicación escrita y oral en el ámbito de las matemáticas
c. Habilidades: aquellas requeridas para realizar trabajos intra, multi y trans disciplinarios
d. Valores: responsabilidad, compromiso, respeto

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 director de tesis

Requisitos de egreso

Haber obtenido el 100% de los créditos del programa educativo.

Requisitos de titulación

El estudiante de la maestría deberá:

a. Presentar acreditación de idioma Inglés EXAVER-II o equivalente antes de defender su trabajo de tesis.
b. Revisión y aprobación por mayoría de votos de su tesis de maestría por un grupo de al menos tres lectores.
c. Aprobar el examen de defensa de la tesis de maestría.
d. Cumplir con lo establecido en la legislación universitaria vigente.

7. Perfil de los académicos

Los establecidos en el Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana, tener al menos el grado de Maestría en Matemáticas o afín y contar con experiencia en investigación en las LGAC del programa.

Conocimientos:

- Conocer las características fundamentales de la Institución, la infraestructura y las áreas de investigación de la dependencia, el marco legal, académico y administrativo de la Maestría en Matemáticas.
- Conocer el ámbito académico y científico en el área de las matemáticas.
- Conocer las LGAC que este posgrado desarrolla.

Habilidades:

- Manejar técnicas para análisis de problemas, para procesar información, para la observación, etc.
- Capacidad para comunicar de manera adecuada los resultados de la investigación científica.

Actitudes:

- Mostrar apertura a nuevas ideas.
- Ser autocrítico.
- Manejarse de manera objetiva.
- Mostrarse organizado.
- Colaborar con las diversas actividades del posgrado.
- Manejar la crítica constructiva.
- Mostrarse flexible y equitativo.
- Ser discreto con la información que posee.
- Preocuparse por el desarrollo del estudiante.
- Mostrar empatía con los alumnos y demás personal que conforman el posgrado.
- Mostrarse sin temor al fracaso (optimista).

Valores:

- Puntual
- Sincero
- Honesto
- Imparcial
- Justo
- Maduro
- Responsable
- Educado
- Sensato
- Tolerante
- Perseverante

8. Diseño curricular

El plan de estudios de la maestría, estructurado por asignaturas, incluye 8 materias y 2 seminarios, equivalentes a un total de 110 créditos correspondientes a 990 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 la maestría será la elaboración y desarrollo de un proyecto de investigación. Un estudiante aceptado en el Programa de Maestría deberá tener consigo las bases formativas que una Licenciatura en Matemáticas otorga. El plan de estudios de la maestría consta de cuatro semestres.

8.1 Mapa Curricular

El mapa curricular de la Maestría en Matemáticas se divide en Cursos de Formación Básicos; Cursos de Formación I, II, III y IV; Cursos Terminales I y II; Seminarios de Tesis I y II; y Actividades Académicas Obligatorias. Dichos cursos y activides se describen a continuación.

Cursos de formación básicos. Estos los cursan todos los alumnos de la maestría en el primer semestre:

a) Álgebra Lineal
b) Análisis Matemático

Cursos de formación I, II, III y IV. Los cursan los estudiantes en el primer año, teniendo las siguientes opciones:

a) Llevar uno de estos cursos en el primer semestre y tres de ellos en el segundo semestre.
b) Llevar dos de estos cursos en el primer semestre y dos de ellos en el segundo semestre.

Además, tales cursos están divididos en dos bloques, el Bloque de Matemáticas Básicas y el Bloque de Modelación Matemática. Los elige el alumno junto con su tutor académico rigiéndose por las directrices siguientes:

i. El estudiante, junto con su tutor académico, decidirá si su formación principal será en el área de las Matemáticas Básicas o de la Modelación Matemática.
ii. En caso de que el área elegida sea la de Matemáticas Básicas, el estudiante deberá tomar al menos dos cursos del Bloque de Matemáticas Básicas y al menos un curso del Bloque de Modelación Matemática.
iii. Si el estudiante elige inclinar su formación hacia el área de la Modelación Matemática, entonces deberá cursar dos asignaturas de cada uno de los bloques.

Los bloques mencionados quedan conformados por los siguientes cursos.

Bloque de Matemáticas Básicas

- Álgebra
- Análisis Real

- Geometría Diferencial
- Probabilidad
- Topología
- Variable Compleja

Bloque de Modelación Matemática

- Análisis Funcional
- Ecuaciones Diferenciales
- Inferencia Estadística
- Matemáticas Discretas
- Métodos Numéricos
- Optimización

Cursos Terminales I y II. El primero de ellos se cursará en el tercer semestre y el segundo en el cuarto semestre. Estos cursos los elige el alumno junto con su tutor académico, de entre los siguientes:

- Álgebra Conmutativa
- Álgebra Homológica
- Álgebras C*
- Análisis Complejo
- Análisis de Datos Multivariados
- Ecuaciones Diferenciales Parciales
- Geometría Algebraica Computacional
- Geometría de Espacios de Banach
- Geometría Riemanniana
- Grupos de Lie
- Modelación Estadística
- Modelos Matemáticos
- Probabilidad Avanzada
- Proceso Estocásticos
- Sistemas Dinámicos
- Teoría de Control Determinista
- Teoría de Control Estocástico

Seminarios de Tesis I y II. El primer seminario lo llevarán los estudiantes en el tercer semestre y el segundo en el cuarto semestre. El contenido de estos seminarios son determinados junto con el director de tesis, según el interés de investigación del estudiante.

Nombre del curso	Créditos	Horas			
		Horas teoría con profesor	Horas teoría sin profesor	Horas prácticas con profesor	Horas prácticas sin profesor

Área de Formación Básica					
Álgebra Lineal	10	45	15	15	15
Análisis Matemático	10	45	15	15	15
Área de Formación					
Curso de Formación I	12	45	30	15	15
Curso de Formación II	12	45	30	15	15
Curso de Formación III	12	45	30	15	15
Curso de Formación IV	12	45	30	15	15
Área Terminal					
Curso Terminal I	10	45	15	15	15
Curso Terminal II	10	45	15	15	15
Seminario de Tesis I	11	45	15	15	30
Seminario de Tesis II	11	45	15	15	30
10 cursos en total	110 creditos en total	450 horas en total	210 horas en total	150 horas en total	180 horas en total

Formato de horizontalidad y verticalidad del programa educativo

Área/semestre	1	2	3	4
Área de Formación Básica	Álgebra Lineal (10 créditos) Análisis Matemático (10 créditos)			
Área de Formación	Curso de Formación I (12 créditos) Curso de Formación II* (12 créditos)	Curso de Formación II* (12 créditos) Curso de Formación III (12 créditos) Curso de Formación IV (12 créditos)		
Área Terminal			Curso Terminal I (10 créditos) Seminario de Tesis I (10 créditos)	Curso Terminal II (10 créditos) Seminario de Tesis II (10 créditos)
Total cursos	3**	3***	2	2
Total de créditos	32	36	21	21
Créditos totales del programa: 110				

* El Curso de Formación II puede ser elegido por el estudiante en el primer o en el segundo semestre.
** Pueden ser 3 o 4 de acuerdo a *.
*** Pueden ser 2 o 3 de acuerdo a **.

8.2 Descripción y registro de la LGAC

Las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento con sus integrantes respectivos se indican a continuación:

Línea de Generación y/o Aplicación del Conocimiento	Descripción	Profesores por LGAC
Matemáticas Básicas	En ésta línea se estudian problemas de análisis, álgebra, geometría y aplicaciones en estas áreas. En particular, se hace énfasis en problemas de punto fijo, problemas de optimización, aplicaciones de punto fijo en sistemas de ecuaciones diferenciales, problemas combinatoriales, espacios de funciones, teoría de operadores, álgebras conmutativas, álgebras polinomiales, grupos de Lie, grupos de Lie en ecuaciones diferenciales y geometría de espacios de Banach	Luis Alfredo Dupont García Carlos Alberto Hernández Linares Francisco Gabriel Hernández Zamora Víctor Pérez García Josué Ramírez Ortega Armando Sánchez Nungaray
Modelación Matemática	Trata con el proceso de trasladar problemas de diversas áreas, a una formulación matemática así como de los mecanismos para resolver el modelo o estudiar aquellas características que puedan dar información sobre el problema original.	Jorge Álvarez Mena Martha Lorena Avendaño Garrido José Rigoberto Gabriel Argüelles Raquiel Rufino López Martinez Ernesto Pedro Menéndez Acuña Evodio Muñoz Aguirre Vìctor Pérez García Francisco Sergio Salem Silva Brenda Tapia Santos Porfirio Toledo Hernández

8.3 Alternativas de movilidad académica

La Universidad Veracruzana cuenta con convenios generales de colaboración con diversas instituciones. Además, la planta académica de la Maestría en Matemáticas colabora con académicos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), la Universidad de Sonora (UNISON), la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), la Universidad de Guanajuato (UG), entre otras.

Se promoverá la participación de los estudiantes en las diferentes convocatorias de movilidad académica, tanto institucionales o de organismos externos.

8.4 Tutorías

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:

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

Al iniciar sus estudios, el alumno declarará si desea que algún miembro de la planta académica de la maestría sea su tutor académico, en caso de no hacerlo el coordinador le asignará un tutor académico de acuerdo a la LGAC de su interés. El tutor académico lo guiará, al menos, durante su primer año de actividades. Terminado este año se le asignará un director de tesis, mismo que dependerá de su área de interés; en caso de considerarlo necesario también se le podrá asignar un asesor. Un mismo tutor académico podrá atender simultáneamente, a lo más, a cuatro tutorados. Un mismo director de tesis podrá atender simultáneamente, a lo más, a cuatro tesistas.

Perfil del tutor académico

Los tutores deberán:

- Contar con el grado mínimo de maestría.
- Estar dedicado a actividades académicas o profesionales relacionadas con la disciplina de la maestría.
- Conocer el Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente.
- 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.
- Usar herramientas electrónicas de apoyo a las asesorías.

Funciones del tutor académico
Las funciones a desempeñar por el tutor serán:

- 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.
- Supervisar el desempeño académico del estudiante en los diversos eventos académicos correspondientes al posgrado.
- Orientar al estudiante para el adecuado acceso a la infraestructura académica instalada que le permita alcanzar sus objetivos y metas planteadas en sus proyectos.

Responsabilidades de los estudiantes bajo tutela
Los alumnos bajo tutelaje contarán con una orientación sistemática y personalizada, teniendo como responsabilidad:

- Cumplir con las acciones diseñadas en su programa de actividades.
- Asistir puntualmente a las sesiones programadas.
- Presentar los avances de los trabajos de investigación y de tesis en las fechas señaladas.

Perfil del director de tesis y asesor
Los directores de tesis y asesores deberán:

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

Funciones del director de tesis y asesor
Las funciones a desempeñar serán:

- Establecer conjuntamente con el alumno, el plan individual de actividades académicas que éste seguirá a partir del tercer semestre (cursos, seminarios, conferencias, diplomados, foros, etc.).
- Dirigir el desarrollo de la investigación impulsando al estudiante a producir un trabajo de calidad, dentro de las LGAC de la maestría.

- Inducir al alumno para que desarrolle su propia capacidad de investigación, de trabajo independiente, ejercicio profesional y análisis crítico.
- Propiciar discusiones académicas de sus tesistas con otros miembros de la comunidad científica o profesional.
- Brindar asesoría académica al estudiante y dirigirlo en el proceso de la elaboración de tesis para obtener el grado.

9. Referencias bibliográficas

- Diagnóstico del Posgrado en México: Ocho Estudios de Caso, COMEPO, 2013, ISBN 978 607 424 409 0

- Diagnóstico del Posgrado en México: Nacional, COMEPO, 2015, ISBN 978 607 96994 0 6

- Diagnóstico del Posgrado en México: Región Sur-Sureste, COMEPO, 2016, ISBN 978 607 9405 72 4

- Ley Orgánica, Universidad Veracruzana, Reimpresión 2017.

- Estatuto General, Universidad Veracruzana, 2017.

- Estatuto del Personal Académico, Universidad Veracruzana, 2017.

- Estatuto de los Alumnos, Universidad Veracruzana, 2008.

- Reglamento General de Estudios de Posgrado, Universidad Veracruzana, 2010.

- Informe de Pobreza en México 2014, CONEVAL, 2014

10. Anexos

A. Programas de Estudios

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Álgebra Lineal

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Los conocimientos, habilidades, competencias y actitudes adquiridas se utilizarán durante los cursos de la Maestría y el desempeño profesional. El curso de Álgebra Lineal está ligado con el Análisis Funcional, Ecuaciones Diferencias Ordinarias y Parciales, Métodos Números y Modelación Matemática, lo cual la convierte en una experiencia educativa importante en el desarrollo de las Matemáticas Puras y Aplicadas. Este curso puede considerarse como preliminar para el estudio de temas de Matemáticas Puras y Aplicadas, debido a que su propósito es dotar al alumno de conocimientos sobre la teoría de operadores lineales y propiedades generales de los espacios vectoriales.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Dotar al alumno de conocimientos sobre la teoría de operadores lineales en espacios vectoriales finito dimensionales, así como sus aplicaciones en otras áreas de la Matemática.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Espacios vectoriales
Objetivos particulares
El estudiante será capaz de representar una transformación lineal entre espacios vectoriales de dimensión finita y utilizar las propiedades de las mismas para elegir una representación conveniente.
Temas
Espacios vectoriales. Ortonormalidad y aplicaciones. Factorización triangular (QR, LU). Transformaciones lineales y representación matricial. Primer y segundo teoremas fundamentales del Algebra Lineal. Cambios de base. Rotaciones y reflexiones.

UNIDAD 2
Espacios vectoriales de dimensión infinita
Objetivos particulares
Dada una matriz el estudiante será capaz de llevarla a una forma canónica adecuada
Temas
Diagonalización. Forma canónica de Jordan. La matriz exponencial y aplicaciones. Normas matriciales. Matrices hermitianas y unitarias. Formas canónicas para matrices simétricas, antisimétricas, hermitianas y subhermitianas. Matrices definidas positivas.

UNIDAD 3
Ecuaciones Integrales lineales
Objetivos particulares
El alumno será capaz de obtener la matriz de una forma bilineal y la relacionará con el producto interno en una espacio vectorial.
Temas
Formas bilineales y espacios con producto interno. Formas bilineales simétricas. Formas bilineales antisimétricas.

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, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

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

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/index.htm http://www.mathforum.org/library/

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de especialización en el tema de investigación o aplicación de interés.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Examen colegiado por dos profesores, uno de ellos será el que imparte el curso, asignados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas.	100%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Análisis Matemático

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
El Análisis Matemático es una de las principales ramas de la matemática pues tiene relación en todos los procesos de convergencia. Se estudian diferentes tipos de convergencia en espacios de funciones y diversos teoremas importantes en dichos espacios, estas nociones tienen aplicabilidad en áreas como: Análisis Funcional, Probabilidad, Procesos Estocásticos, Ecuaciones Diferenciales Parciales, Optimización, entre otras.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Introducir al alumno en los conceptos de convergencia, continuidad, conexidad, compacidad en espacios de funciones. Manejar y demuestre eficientemente los teoremas de la función inversa y de la función implícita y los relacione con aplicaciones en otras áreas.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Números Reales
Objetivos particulares
El alumno será capaz de determinar la continuidad de funciones de variable real, además de aplicar las propiedades del límite superior y límite inferior de sucesiones tanto para extraer subsucesiones convergentes como para establecer relaciones de orden.
Temas
Cardinalidad, conjuntos numerables y no numerables. Supremo e ínfimo, límite superior y límite inferior de sucesiones. Límites y continuidad. Funciones monótonas.

UNIDAD 2
Topología de Espacios Métricos
Objetivos particulares
El estudiante sabrá determinar la convergencia de sucesiones en espacios métricos generales y analizar la continuidad de funciones en estos espacios, así como extraer subsucesiones convergentes bajo hipótesis adicionales, también será capaz de determinar la convergencia de series en el caso de $R^{n.}$
Temas
Conjuntos abiertos y cerrados, topología relativa. Convergencia de sucesiones. Compacidad, compacidad sequencial y número de Lebesgue. Continuidad y continuidad uniforme. Homeomorfismos entre espacios métricos. C(K).

Conexidad. Espacios Métricos completos. Topología de R^n. Equivalencia de normas. Teorema de Heine-Borel-Lebesgue. Sucesiones y Series en R^n. Criterios de Convergencia de Series.

UNIDAD 3
Espacios de Funciones
Objetivos particulares
El estudiante determinará si una sucesión o serie de funciones es convergente, en caso de no ser convergentes podrá decidir si puede extraer al menos una subsucesión convergente. El alumno podrá decir si una función es de variación acotada y relacionará este concepto con la Integral de Riemann-Stieltjess.
Temas
Sucesiones y Series de Funciones. Convergencia Puntual y Uniforme. Teoremas de Weierstrass. Teorema de Arzelà-Ascoli. Teorema de Stone-Weierstrass. Funciones de Variación Acotada. Integral de Riemann-Stieltjess.

UNIDAD 4
Diferenciación en R^n
Objetivos particulares
El estudiante aplicará el teorema de la función inversa y de la función implícita a problemas diversos del análisis matemático y de otras áreas.
Temas
Teorema de la función implícita. Teorema de la función inversa.

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, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- Aliprantis, Ch.; Burkinshaw, O. (1999, 3rd Ed.) Principles of Real Analysis. Boston: Academic Press.
- Aliprantis, Ch.; Burkinshaw, O. (1999, 2rd Ed.) Problems in Real Analysis. Boston: Academic Press.
- Bartle, R. G. (1970) Introducción al Análisis Matemático. México: Limusa.
- Carothers, N. L. (2000) Real Analysis. New York: Cambridge University Press.
- Kolmogorov, A. N.; Fomín, S. V. (1972) Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis Funcional. Moscu: Mir.
- Rudin, W. (1980, 3ª Ed.) Principios de Análisis Matemático. México:

McGraw Hill.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero de 2018)
http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/index.htm http://www.mathforum.org/library/ http://www.ams.org/online_bks/onbk_list.html

Otros Materiales de Consulta:
Artículos de Investigación. Revistas especializadas.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Examen colegiado por dos profesores, uno de ellos será el que imparte el curso, asignados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas.	100%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Álgebra

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas. Dar formación al estudiante para que asimilen adecuadamente los tópicos que le interese trabajar en su tesis en el área de matemáticas abstractas.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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
Teoría de Grupos
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de grupos.
Temas
Definición de grupos, subgrupos y clases laterales. Teoremas de Lagrange, Euler y Fermat. Homomorfismos de grupos. Teorema de isomorfismos. Acciones de grupos sobre conjuntos. Productos directos y semidirectos. Teoremas de Sylow. Grupos libres.

UNIDAD 2
Teoría de Anillos
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de anillos.
Temas
Definición de anillos e ideales. Morfismos entre anillos. Teorema chino del residuo. Dominios euclideanos, principales y de factorización única. Polinomios. Módulos y anillos noetherianos.

UNIDAD 3
Teoría de Campos.
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de Campos
Temas
Definición de campo. Extensiones de campo. Construcciones con regla y compás. El teorema fundamental de la teoría de Galois. Solubilidad de ecuaciones por radicales.

UNIDAD 4
Algebra Lineal.
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de álgebra lineal
Temas
Módulos libres. Descomposición de Jordan-Cavalley. Similaridad de matrices sobre campos. La descomposición de Jordan-Chavalley. Descomposición polar.

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

1. Vargas Mendoza, J. A. Algebra Abstracta. LIMUSA. 1986.
2. Lang, S. Algebra, Addison Wesley, Boston, Mass —USA. 1993.
3. Herstein, I.N. Topics in Algebra. John Wiley Second Edition. New York, NY. 1975.
4. Birkhoff, G y MacLane, S. Algebra. Addison Wesley, New York NY-USA, 1968.
5. Fraleigh, J.B. Algebra Abstracta Addison-Wesley Iberoamericana México, 1992.
6. Hungerford, T.W. Abstract Algebra: An Introduction. Saunders College Publishing Philadelphia, PA—USA: 1990.
7. 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: Enero del 2018)
http://www.math.niu.edu http://mathforum.org http://archives.math.utk.edu/topics

Otros Materiales de Consulta:
Atlas de Grupos Finitos Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación formativa por parte del profesor del curso	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Análisis Real

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
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. 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.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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
Medida e Integración
Objetivos particulares
Estudiar el concepto de medida e integración en espacios generales. Se hace un desarrollo de la integral de Lebesgue.
Temas
Clases de conjuntos. σ-álgebras. Espacios medibles. Funciones medibles. Medidas. Integral. Funciones integrables. Teoremas de Convergencia. Espacios Lp. Convergencia en Medida. Descomposición de Medidas. Derivada de Radon-Nikodym. Teorema de Representación de Riesz.

UNIDAD 2
Medida de Lebesgue en R
Objetivos particulares
Extender la noción de longitud de un intervalo a conjuntos más generales, utilizando las nociones de medida en espacios generales.
Temas
Medida exterior. Conjuntos medibles. Teorema de extensión de Caratheodory y

Hahn. Medidas producto. Teoremas de Tonelli y Fubini. Funciones absolutamente continuas. Diferenciación e integración.

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, 2rd 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. Moscu: Mir.
- Royden, H. L. (1988) Real Analysis. Prentice Hall.
- Rudin, W. (1980, 3ª Ed.) Principios de Análisis Matemático. México: McGraw Hill.
- Rudin, W. (1986) Real and Complex Analysis. McGraw-Hill.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)

http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/index.htm
http://www.mathforum.org/library/
http://www.ams.org/online_bks0/onbk_list.html

Otros Materiales de Consulta:

Artículos de Investigación
Revistas especializadas.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación formativa por parte del profesor del curso.	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Geometría Diferencial

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Dar formación al estudiante para que entre adecuadamente a los tópicos que le interese trabajar en su tesis.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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
Variedades Diferenciales
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de variedades diferenciales.
Temas
Sistemas de coordenadas. Variedades diferenciales en espacios euclideanos. Funciones diferenciables. Particiones de la unidad. Teoremas de la función inversa y de la función implícita. El haz tangente. El haz cotangente.

UNIDAD 2
Campos Vectoriales y variedades integrales.
Objetivos particulares
Abordar el estudio de los campos vectoriales como ecuaciones diferenciales para analizar el problema de la integrabilidad de una variedad.
Temas
Campos vectoriales y orientación de una variedad. Curvas integrales. Derivadas de Lie. Distribuciones y el teorema de integrabilidad de Frobenius. Conecciones afines. Transporte paralelo. Mapeo exponencial.

UNIDAD 3
Integración sobre variedades
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de integración sobre variedades.
Temas
Formas diferenciales cerradas y exactas. El lema de Poincaré. Elementos de volumen. Teorema de Stokes. Cohomología de De Rham.

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: Enero del 2018)
http://www.math.niu.edu http://mathforum.org http://archives.math.utk.edu/topics

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de investigación.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación formativa por parte del profesor del curso.	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Probabilidad

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
El curso Teoría de la Probabilidad otorga al alumno las bases teóricas para estudiar temas avanzados en áreas de la Estadística, Procesos Estocásticos, Control Estocástico, Juegos Estocásticos y Finanzas, entre otros. La Teoría de la Probabilidad es fundamental en el estudio, análisis y modelización de fenómenos dinámicos donde interviene el azar. Esta clase de Modelos surgen en diferentes disciplinas como pueden ser, física, ciencias de la computación, ingenierías, economía, finanzas, biología y las ciencias sociales.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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
Conceptos básicos de probabilidad
Objetivos particulares
El estudiante aprenderá los conceptos de variable y vector aleatorio, Independencia de variables aleatorias, esperanza y varianza de una variable aleatoria y esperanza condicional, y será capaz de resolver problemas relacionados con estos conceptos.
Temas
Espacios de probabilidad discretos y continuos. Independencia y probabilidad condicional. Variables y vectores aleatorios. Esperanza de variables aleatorias. Covarianza e independencia de variables aleatorias. Esperanza condicional.

UNIDAD 2
Leyes de los grandes números y el Teorema del Límite Central
Objetivos particulares
El estudiante conocerá los principales criterios de convergencia de sucesiones de variables aleatorias y tendrá la capacidad de aplicar estos criterios en casos particulares.
Temas
Ley débil de los grandes números. Ley fuerte de los grandes números para variables aleatorias independientes. Ley fuerte de los grandes números para

variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas. Funciones Características. El Teorema del Límite central.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Exposición de la teoría y resolución de problemas por parte del maestro
Exposición de temas específicos y resolución de problemas por parte de los alumnos.
Trabajo Individual y Colaborativo por parte de los alumnos para la resolución de ejercicios y problemas
Asesoría presencial individual y grupal
Trabajo extra clase

EQUIPO NECESARIO

Aula equipada con: pizarrón, pupitres, escritorio con silla, computadora con software especializado, vídeo proyector y conexión a internet, pantalla, plumones, borrador.

BIBLIOGRAFÍA

- Ash, R.B; Doléans-Dade, C. A. *Probability and Measure Theory, 2ª Ed*. Academic Press, New York, 1999.
- Jacod, J.; Protter, P. *Probability Essentials, 2ª Ed.* Springer-Verlag, Berlín - New York, 2003.
- Brzeźniak, Z.; Zastawniak, T. *Basic Stochastic Processes*, Springer 2005.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: Enero del 2018)

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:

Revistas de investigación.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación formativa por parte del profesor del curso.	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Topología

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas. Dar formación al estudiante para que entre adecuadamente a los tópicos que le interese trabajar en su tesis.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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
Teoría de Espacios Topológicos
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de espacios topológicos.
Temas
Espacios topológicos y bases. Interior, frontera y cerradura de conjuntos. Funciones continuas y homeomorfismos. Topologías inducidas. Compacidad y conexidad. Axiomas de separación, de conexidad, de compacidad y de numerabilidad.

UNIDAD 2
Espacios Métricos
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de los espacios métricos.
Temas
Metrización de espacios topológicos. Isometrías. Límites y espacios completos. Completación de espacios métricos. Teoremas del punto fijo.

UNIDAD 3
Teoría de Homotopía.
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de curvas en espacios topológicos.
Temas
Homotopía de curvas y de funciones. El grupo fundamental. Espacios cubrientes. Grupos de homotopía superior.

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: Enero del 2018)
http://www.math.niu.edu http://mathforum.org http://archives.math.utk.edu/topics

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación formativa por parte del profesor del curso	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Variable Compleja

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Esta experiencia educativa trata los principales elementos de la teoría de funciones de una variable compleja. Inicia el curso con los conocimientos básicos de los números complejos, para posteriormente adentrar al alumno en los temas de la teoría de variable compleja. En los temas principales se tratan las funciones analíticas, la integral de línea, series de potencias, singularidares, resíduos, y un poco de mapeos conformes. Los tópicos mencionados se desarrollan con un nivel de profundidad superior al de un programa de licenciatura, remarcando las demostraciones de los principales resultados y poniendo énfasis en el uso del Análisis Matemático y Topología de espacios métricos. No se deja al margen las diferentes aplicaciones que se encuentran en otras áreas del conocimiento. 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.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Proporcionar a los estudiantes los fundamentos de la teoría de Variable Compleja con el fin de desarrollar y ampliar sus conocimientos generales de matemáticas en esta área; el alumno también identificará la relación de esta experiencia educativa con otras áreas de las matemáticas y ramas de la ciencia.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
El Plano Complejo y su Topología
Objetivos particulares
Lograr que el estudiante comprenda y utilice las propiedades principales del campo de números complejos. Presentar al estudiante las propiedades topológicas básicas del Plano Complejo para la comprensión y uso de las funciones continuas de variable compleja
Temas
El Sistema de números complejos. Geometría del plano complejo. Topología usual del plano complejo. Funciones continuas. Funciones elementales.

UNIDAD 2
Diferenciación Compleja.
Objetivos particulares
Que el estudiante comprenda y utilice la derivación de funciones de una variable compleja y el concepto de función analítica. En particular que comprenda la

diferencia entre la derivación compleja y la derivación de funciones de varias variables reales.
Temas
Derivación compleja. Funciones analíticas. Derivación de funciones elementales.

UNIDAD 3
Integración Compleja.
Objetivos particulares
Que el estudiante conozca y use el concepto de integral de línea, que comprenda el Teorema de Cauchy y la Fórmula Integral de Cauchy, así como algunas consecuencias de estos resultados en la teoría de funciones de variable compleja.
Temas
Integrales de línea. Teorema de Cauchy. Fórmula Integral de Cauchy. Series de potencias. Series de Laurent. Convergencia uniforme y Teorema de Weierstrass. Singularidades. Teorema del Resíduo. Cálculo de resíduos. Cálculo de integrales por medio de resíduos. Funciones armónicas. Teoremas del Mapeo Abierto. Principio del Módulo Máximo. Teorema de Liouville. Teorema Fundamental del Álgebra.

UNIDAD 4
Transformación Conforme
Objetivos particulares
Que el estudiante comprenda y utilice el concepto de Transformación Conforme y su relación con las funciones analíticas.
Temas
Funciones elementales como transformaciones conformes. Transformaciones de Möbius. La transformación de Schwarz-Christoffel.

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 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, 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: Enero del 2018)
http://www.math.niu.edu http://mathforum.org http://archives.math.utk.edu/topics

Otros Materiales de Consulta:
Artìculos de investigación Revistas Especializadas

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación formativa por parte del profesor del curso	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Análisis Funcional

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
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. 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.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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 Algebra 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
Espacios de Banach y Operadores Acotados
Objetivos particulares
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
Propiedades básicas de seminormas y normas. Espacios normados de dimensión finita. Espacios de Banach. Funcionales acotados. Espacio dual. Espacios Lp. Teoremas de Hann-Banach. Operadores acotados y propiedades. Teorema del Mapeo Abierto. Teorema de la Gráfica Cerrada. Principio de Acotación Uniforme.

UNIDAD 2
Espacios de Hilbert y Operadores Acotados
Objetivos particulares
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
Espacios con producto interno. Operadores acotados en espacios de Hilbert. Teorema de representación de Riesz. Involución y propiedades. Operadores normales, unitarios y autoadjuntos. Descomposición polar

UNIDAD 3
Topologías débiles
Objetivos particulares
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
Topologías débiles. Espacios localmente convexos: definiciones y ejemplos, espacios metrizables y espacios normables. Pares duales. Convergencia débil y débil-*. Teorema de Alaoglu. Reflexividad. Teorema de Krein-Milman.

UNIDAD 4
Teoría de Fredholm
Objetivos particulares
Iniciar el estudio de los operadores de Fredholm y Volterra y 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
Operadores integrales y de Fredholm y Volterra. Operadores de Fredholm. Operadores compactos.

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 Análisis, 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 Tsolomitis, Functional Analysis, AMS, Providence, 2004.
- M. Schechter, Principles of Functional Analysis 2ed, AMS, Providence, 2002.
- K. Zhu, An Introduction to Operators 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.
- M. Fabian, et. al., Banach Space Theory. The basis for linear and nonlinear analysis, CMS Books in Mathematics, Springer-Verlag, 2011.
- M. Fabian, et. al., Functional Analysis and Infinite-Dimensional Geometry, CMS Books in Mathematics, Springer-Verlag, 2001.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso:Enero de 2018)
http://archives.math.utk.edu/topics

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de Investigación Matemática.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación formativa por parte del profesor del curso	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Ecuaciones Diferenciales

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
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. 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.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Introducir al estudiante en la teoría de sistemas no lineales de ecuaciones diferenciales, con el fin de desarrollar, ampliar y generalizar sus conocimientos y habilidades en las técnicas de estudio de estos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Teoría Básica
Objetivos particulares
Interpretar las propiedades de las ecuaciones diferenciales para determinar la existencia de soluciones así como, la continuidad y prolongación de éstas respecto a parámetros en términos del flujo.
Temas
Existencia y Unicidad de soluciones. Prolongación de soluciones y continuidad respecto a los parámetros y condiciones iniciales. El principio de comparación. Ecuación autónoma, flujo de una ecuación y espacio fase.

UNIDAD 2
Sistemas de Ecuaciones Diferenciales lineales
Objetivos particulares
Presentar al estudiante los métodos de solución de los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales, de primer orden, con coeficientes constantes.
Temas
Forma general de sistemas lineales X`=AX. Forma Canónica de Jordan y sistemas generalizados. Exponencial de una Matriz. Ejemplos y Aplicaciones.

UNIDAD 3
Estabilidad de sistemas lineales
Objetivos particulares
Comprender y utilizar, la teoría general de estabilidad para sistemas de primer orden lineales.
Temas
Puntos de equilibrio y su clasificación. Linealización y estabilidad. Teorema de Hartman-Grobman y de la variedad estable. Soluciones periódicas: Teorema de Poincaré- Bendixon y Teoría de Floquet. Sistemas conservativos y disipativos. Mapeo de Poincaré. Ejemplos y aplicaciones.

UNIDAD 4
Estabilidad Local de sistemas no lineales
Objetivos particulares
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
Linealización y Criterios de estabilidad. Criterio de Routh-Hurwitz. Método directo de Lyapunov. Teorema de Inestabilidad de Chetaev. Ejemplos.

UNIDAD 5
Estabilidad Global de sistemas no lineales
Objetivos particulares
Estimar regiones de atracción para puntos de equilibrio mediante la construcción de funciones de Lyapunov.
Temas
Funciones de Lyapunov. Principio de invarianza de LaSalle. Ejemplos y Aplicaciones.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Exposiciones del maestro (teoría y práctica) Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica) Prácticas en algún software matemático (maple, mathematca, matlab, etc) Trabajos extra-clase

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

BIBLIOGRAFÍA
• A. N. Michel, L. Hou, D. Liu (2007) Stability of Dynamical Systems: Continuous, Discontinuous and discrete systems. Birkauser. • Brauer, F. Jhon A. N. (1989). The Qualitative Theory of Ordinary Differential Equations: An Introduction. New York. Dover.

- Hale, J. K. (1991) Dynamics and Bifurcations. New York. Springer Verlag.
- H. Khalil (2001) Nonlinear Systems, Prentice Hall.
- Jordan, D. W. and Smith P. (1999) Nonlinear Ordinary Differential Equations: An introduction to Dynamical Systems (Oxford Applied and Engineering Mathematics), Oxford University Press, 3rd edition.
- Hirsch M. W., Smale S. Devaney R. L. (2004) Differential Equations, Dynamical Systems And An Introduction to Chaos. San Diego California. Elsevier, Academic Press.
- Wiggins S. (1990) Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos. New York, Springer Verlag.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)

- http://archives.math.utk.edu/topics/.
- http://www.sosmath.com/diffeq/diffeq.html

Otros Materiales de Consulta:

Arnold V. I. (1988) Geometrical Methods in the Theory of Differential Equations. New York. Springer Verlag.

Coddington E. A.; Norman L. (1955). Theory of Ordinary Differential Equations. New York. Mc Graw Hill.

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.

Artículos de investigación

Revistas Especializadas

EVALUACIÓN

SUMATIVA

Concepto	Porcentaje
Evaluación formativa por parte del profesor del curso	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Inferencia Estadística

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
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. 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.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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
Conceptos básicos, principio de suficiencia y principio de máxima verosimilitud.
Objetivos particulares
Establecer los problemas que trata la inferencia estadística. Formular los conceptos de: población y muestra, estadístico, estimador y estadístico de prueba y muestra aleatoria. Formular el principio de suficiencia y su utilidad en el trabajo estadístico inferencial, mediante la formulación de conceptos básicos asociados. Formular el principio de la verosimilitud y establecer el concepto de función de verosimilitud y su dependencia del estadístico suficiente.
Temas
Conceptos básicos. Problemas de los cuales se ocupa la inferencia estadística. Población y muestra. Estadísticos: estimadores y estadísticos de prueba.

Elementos esenciales para la aplicación de la inferencia estadística en la solución de un problema. Muestra aleatoria. El principio de suficiencia. Estadísticos suficientes. Teorema de factorización. Estadísticos suficientes en conjunto. Estadístico suficiente minimal. Estadísticos completos. Distribuciones de probabilidad de tipo exponencial: Existencia de estadísticos suficientes. El principio de la verosimilitud. La función de verosimilitud. La función de verosimilitud y su dependencia del estadístico suficiente.

UNIDAD 2
Estimación puntual
Objetivos particulares
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
Determinar estimadores por el método de los momentos. Determinar estimadores vía suficiencia. Determinar estimadores por el método de la máxima verosimiltud. Estimadores insesgados óptimos. Teorema de Rao-Blackwell. La desigualdad de Rao-Cràmer. El teoremas de Lehmann-Schefèe. Algunos resultados asintóticos. Eficiencia asintótica. Eficiencia asintótica de estimadores máximo verosímil. Cálculo asintótico de errores estándar. Estimación por intervalos. Intervalos de confianza. Nivel de confianza y probabilidad de cobertuta. Cantidades pivotales. Intervalos de verosimilitud.

UNIDAD 3
Pruebas de hipótesis
Objetivos particulares
Formular el problema de una prueba de hipótesis estadística, estableciendo los conceptos asociados a éste y los diferentes métodos para su solución.
Temas
El problema de una prueba de hipótesis. Hipótesis nula e hipótesis alternativa. Conceptos básicos: Errores del tipo I y del tipo II, Región crítica o de rechazo. Probabilidad de cometer error del tipo I y del tipo II. El nivel de significación. El p-valor. Potencia de una prueba de hipótesis. Función de potencia. Hipótesis simples y compuestas. Teorema de Neyman-Pearson. Pruebas de hipótesis asociadas a distribuciones del tipo exponencial. Pruebas uniformemente más poderosas. Estadísticos de prueba basados en la razón de verosimilitud. Construcción de intervalos de confianza mediante una prueba de hipótesis.

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

1. Casella, G. and Berger, R. (2002). Statistical Inference. 2nd ed. Duxbury. USA.
2. Cox, D. R. (2006). Principles of Statistical Inference. Cambridge University Press. USA.
3. Geisser, S. (2006). Modes of Parametric Statistical Inference. John Wiley & Sons.USA.
4. Gómez Villegas, M. A. (2011). Inferencia Estadística. Díaz de Santos, Madrid.
5. Keener, R. W. (2010). Theoretical Statistics. Topics for a Core Course Springer. USA
6. Schervish, M. J. (1995). Theory of Statistics. Springer-Verlag. USA.
7. Rao, C. R. (1973). Linear Statistical Inference and Its Applications. 2nd ed. John Wiley & Sons. USA.
8. Wasserman, L. (2010). All in Statistics: A concise Course in Statistical Inference. Springer. USA.
9. Young, G. A. and Smith, R. L. (2005). Essentials of Statistical Inference. Cambridge University Press. USA.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)

http://es.wikipedia.org/wiki/Estad%C3%ADstica_inferencial
http://sauce.pntic.mec.es/~jpeo0002/Archivos/PDF/T04.pdf

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. 3nd 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	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación por parte del profesor del curso	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Matemáticas Discretas

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Se presentan algoritmos y programas computacionales necesarios para las aplicaciones de las matemáticas discretas. Se estudian las bases teóricas de álgebra, combinatoria y geometría para resolver mediante cuestiones algorítmicas y computacionales problemas de optimización. Se desarrolla el aspecto computacional para ejemplificar la teoría y conjeturar resultados.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Se desarrolla el aspecto computacional para ejemplificar la teoría y conjeturar resultados. Permitiendo que el estudiante tenga las herramientas necesarias para realizar investigación.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Politopos, poliedros y programación lineal
Objetivos particulares
Se desarrolla el aspecto algebraico y geométrico necesario para resolver problemas de optimización
Temas
Politopos y poliedros. Lema de Farkas. Programación lineal.

UNIDAD 2
Emparejamientos y cubiertas en Gráficas bipartitas
Objetivos particulares
Se desarrolla la teoría de gráficas bipartitas necesaria para resolver problemas de optimización y se estudian resultados clásicos de la optimización combinatorial.
Temas
Emparejamientos, cubiertas y Teorema de Gallai. Teoremas de König. Algoritmo de emparejamiento bipartito. El politopo de emparejamiento. El teorema de Menger. Máximo flujo y mínimo costo.

UNIDAD 3
Emparejamiento en graficas no bipartitas
Objetivos particulares
Se desarrolla la teoría de gráficas no bipartita necesaria para resolver problemas de optimización y se estudian resultados clásicos de la optimización combinatorial.

Temas
El teorema de Tutte y la fórmula Tutte--Berge. Algoritmo de emparejamiento. El politopo de emparejamiento.

UNIDAD 4
Gráficas y matrices totalmente unimodulares
Objetivos particulares
Se desarrollan los aspectos computacionales y de programación lineal como una plicación de la teoría de matrices.
Temas
Coloraciones, gráficas perfectas y gráficas cordales. Matrices totalmente unimodulares. Matrices totalmente unimodulares de gráficas bipartitas. Matrices totalmente unimodulares de gráficas dirigidas.

UNIDAD 5
Matroides
Objetivos particulares
Se desarrolla la teoría de matroides. Se estudia el buen comportamiento de los matroides en problemas de optimización.
Temas
Matroides y el algoritmo codicioso. Axiomas equivalentes para matroides. Propiedades y aplicaciones de matroides. Matroides y poliedros.

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 y conexión a Internet, plumones o gises y borrador y biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía, (Los programas computacionales utilizados son gratuitos).

BIBLIOGRAFÍA

- Ford, Jr L.R., D.R. Fulkerson, Flows in Networks, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 1962.

- Knuth D.E., The Art of Computer Programming, Volume I Fundamental Algorithms, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1968.

- Lawler E.L., Combinatorial Optimization: Networks and Matroids, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1976.

- Lee J., A First Course in Combinatorial Optimization, Cambridge Texts in Applied Mathematics, 2004.

- Lovász L., Plummer M.D., Matching Theory, Akad´emiai Kiad´o, Budapest [also: North-Holland Mathematics Studies Volume 121, North-Holland, Amsterdam], 1986.

- Schrijver A., Combinatorial Optimization — Polyhedra and Efficiency, Springer, Berlin, 2003.

- Schrijver A., A Course in Combinatorial Optimization, https://homepages.cwi.nl/~lex/files/dict.pdf , 2017.

- Welsh D.J.A., Matroid Theory, Academic Press, London, 1976.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
http://www.ams.org/mathscinet/ http://www.emis.de/MATH/JFM/JFM.html http://archives.math.utk.edu/ http://www.emis.de/projects/EULER/ http://www.worldscientific.com/page/worldscinet http://www.zentralblatt-math.org/zmath/en/ http://www.ams.org/home/page http://www.smm.org.mx/smm/ http://www.emis.de/ http://www.conacyt.gob.mx http://arxiv.org/archive/math http://arxiv.org/list/math.GR/recent http://arxiv.org/list/math.CT/recent http://arxiv.org/list/math.AC/recent http://arxiv.org/list/math.NT/recent http://arxiv.org/list/math.RT/recent http://arxiv.org/list/math.RA/recent http://plato.stanford.edu/entries/algebra/

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación formativa por parte del profesor del curso	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemátcas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Métodos Numéricos

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
En muchas aplicaciones de la matemática se 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 resueltos. De aquí surge la necesidad de emplear los métodos numéricos. Comprende el estudio y la aplicación de los métodos numéricos a otras Áreas de las matemáticas y otras ciencias.

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

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Motivación
Objetivos particulares
Dar a conocer algunos problemas importantes donde es necesario usar los métodos numéricos para su solución de manera aproximada
Temas
Discretización de una ecuación diferencial. La ecuación de Laplace de orden 1. La ecuación de Laplace de orden 2. Ajuste de mínimos cuadrados.

UNIDAD 2
Aritmética computacional
Objetivos particulares
Obtener la habilidad para determinar cuándo un método numérico produce una solución suficientemente aproximada.
Temas
Aritmética de punto flotante y redondeo de errores. Error absoluto y error relativo: pérdida de significancia.

UNIDAD 3
Solución de sistemas de ecuaciones lineales
Objetivos particulares
Resolver el problema de sistemas de ecuaciones lineales $AX=b$ donde A es una

matriz *nxn* y *X, b* son vectores en R^n.
Temas
Eliminación Gaussiana con pivoteo. Factorización LU Directa. Factorización LU de Cholesky. Aplicaciones de la Factorización LU. Solución de sistemas de ecuaciones lineales. Cálculo del determinante de una Matriz. Cálculo de la inversa de una Matriz. Métodos de Iterativos: Jacobi, Gauss-Seidel y SOR.

UNIDAD 4
Ecuaciones no-lineales y Optimización
Objetivos particulares
Hacer uso de los métodos numéricos en problemas de Optimización
Temas
Encontrando raíces de funciones. Minimización de funciones de una variable. Minimización de funciones multivariadas. Solución de sistemas de ecuaciones no-lineales.

UNIDAD 5
Interpolación
Objetivos particulares
Construir los polinomios que mejor se ajusten a una serie de datos dados.
Temas
Interpolación polinomial. Polinomios de interpolación de Lagrange. Polinomios de interpolación de Newton. Interpolación de Hermite. Interpolación Lineal por pedazos. Splines cúbicos.

UNIDAD 6
Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: Problemas con valores iníciales
Objetivo particular
Resolver numéricamente ecuaciones diferenciales ordinarias
Temas
Métodos de Taylor. Método de Taylor. Métodos de Taylor de orden superior. Métodos de Runge-Kutta. Método del punto medio. Métodos de Runge-Kutta de orden dos.

UNIDAD 7
Ecuaciones diferenciales parciales
Objetivos particulares
Resolver numéricamente ecuaciones diferenciales parciales
Temas
Ejemplos de ecuaciones diferenciales Parciales, Parabólica, Elíptica. e Hiperbólicas. Método de diferencias finitas. Ejemplos: la ecuación del calor, la ecuación de la place de orden 2, etc.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Exposiciones del maestro (teoría y práctica) Exposiciones de los alumnos (teoría y práctica) Realización de experimentos computacionales. 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, pantalla, plumones o gises, borrador.

BIBLIOGRAFÍA
• Germund Dahlquist, Åke Björck. (2008) *Numerical Methods In Scientific Computing,* Volumen 1 & 2 SIAM • Kincaid, D. Rand Cheney E. W.,(1996) Numerical Analysis: Mathematics of scientific Computing, Brooks Cole • Stoer/Bulirsch (2002) Introduction to Numerical Analysis, 3rd ed.Springer Verlag. • U.M. Ascher/C. Greif (2011) A first course in numerical Methods,SIAM

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
http://www.mathworks.com/company/aboutus/founders/clevemoler.html http://tonic.physics.sunysb.edu/docs/num_meth.html http://www.numerical-methods.com/ https://bibliotecavirtualeive.wordpress.com/ingenieria/numerical-methods-in-engineering-with-matlab/

Otros Materiales de Consulta:
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. Fausett, L.V.(1999) *Applied numerical Analysis using Matlab,* Prentice Hall. J.H. Heinbockel (2006) *Numerical Methods for Scientific Computing*, Trafford Publishing. Moler Cleve (2004) *Numerical Computing with MATLAB, Revised Reprint* SIAM Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación formativa por parte del profesor del curso	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Optimización

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
La teoría de optimización es una área de las matemáticas donde se estudian las condiciones cuando un problema, del cual se desea encontrar un óptimo, tiene o no solución, así como los métodos para encontrarlas o aproximarlas. Más aún, en la modelación matemática, muchas de las formulaciones del problema real se plantea matemáticamente como un problema de optimización y generalmente, se desea saber si tiene o no solución y en caso de tenerla, si es posible obtener el óptimo o aproximarlo, por ello es necesario conocer los fundamentos teóricos y metodológicos de este campo de las matemáticas.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Se dará una introducción panorámica de los aspectos fundamentales, metodológicos y computacionales de la optimización con y sin restricciones, así como ejemplos de su aplicación en problemas de modelación.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Introducción
Objetivos particulares
Se estudiarán los conceptos básicos de la teoría de optimización.
Temas
Formulación matemática de problemas de optimización. Ejemplos. Tipos de problemas de optimización. Convexidad.

UNIDAD 2
Optimización sin restricciones
Objetivos particulares
Se darán los fundamentos de problemas de optimización sin restricciones, así como algunos métodos computacionales para aproximar su solución
Temas
Problema de optimización sin restricciones. Puntos críticos, óptimos locales y globales. Condiciones de optimalidad. Método de Newton. Método de direcciones conjugadas.

UNIDAD 3
Optimización con restricciones
Objetivos particulares
Se estudiarán problemas generales de optimización con restricciones de igualdad y desigualdad, particularizando en programación lineal.
Temas
Problemas de optimización con restricciones de igualdad y desigualdad. Condiciones de optimalizad. Multiplicadores de Lagrange. Condiciones de Karush-Kuhn-Tucker. Programación lineal: el método simplex

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, pantalla, plumones o gises, borrador, biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

- J. Nocedal and S. J. Wright. Numerical Optimization, Springer Series in Operation Research, 2000.
- M. S. Bazaraa, J. J. Jarvis and H. D, Sheraly. Linear Programming and Network Flows, Wiley, 2010.
- M. S. Bazaraa, H. D, Sheraly and C. M, Shetty. Nonlinear Programming: Theory and Algorithms, Wiley, 2006.
- D. P. Bertsekas. Convex Optimization Theory. Athena Scientific, 2009.
  D. P. Bertsekas. Convex Optimization Algorithms. Athena Scientific, 2015.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero 2018)
http://www.ams.org/mathscinet/ http://www.ams.org/journals http://epubs.siam.org/

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación formativa por parte del profesor del curso	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas.	50%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Álgebra Conmutativa

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas. Presentará los fundamentos y conceptos básicos del Álgebra Conmutativa para una formación sólida en el área de álgebra que le permita incursionar en diversas áreas de investigación que requieren de estos conocimientos algebraicos. Dar formación al estudiante para que asimilen adecuadamente los tópicos que le interese trabajar en su tesis en el área de matemáticas abstractas. Familiarizar a los estudiantes con la teoría básica y los resultados más importantes que existen en la teoría de anillos conmutativos y módulos, permitiéndoles interactuar con diversas áreas de investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Ampliar y consolidar en los estudiantes conocimientos, habilidades, competencias y actitudes en el manejo de las ideas y conceptos fundamentales del álgebra conmutativa.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Anillos conmutativos y Módulos
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de anillos conmutativos y módulos.
Temas
Condiciones de cadena. Localización y Espectro de un anillo. Teorema de los ceros de Hilbert. Primos asociados y descomposición primaria. Extensiones de anillos. Planitud. Compleción y lema de Artin-Rees. Extensiones enteras. Anillos de valuación. Anillos de valuación discreta y anillos de Dedekind. Anillos de Krull. Anillos de Zariski.

UNIDAD 2
Teoría de la dimensión
Objetivos particulares
Presentar los invariantes asociados y comprender el teorema más importante del Álgebra Conmutativa, el Teorema de la Dimensión.
Temas
Anillos graduados. La función de Hilbert y la función de Samuel. Sistemas de parámetros y multiplicidad. La dimensión de extensiones de anillos. El teorema de la dimensión.

UNIDAD 3
Sucesiones regulares y anillos regulares
Objetivos particulares
Clasificar y estudiar los anillos conmutativos más relevantes de la teoría de anillos.
Temas
Sucesiones regulares y Sucesiones M-regulares. El complejo de Koszul. Anillos Cohen-Macaulay. Anillos Gorenstein. Anillos regulares. Dominios de factorización única. Anillos de intersección completa.

UNIDAD 4
Filtraciones y derivaciones
Objetivos particulares
Estudiar la planitud sobre anillos Noetherianos, las derivaciones de anillos y módulos así como los módulos de diferenciales. Analizar el estudio de la I-suavidad introducida por Grothendieck de la Geometría Algebraica.
Temas
Planitud. El criterio local de planitud. Planitud y fibras. Filtraciones libres y criterio de Nagata. Derivaciones y diferenciales. Separabilidad. Derivaciones superiores. I-suavidad. El teorema de estructura para anillos locales completos. Conexiones con derivación. Aplicaciones de anillos locales completos.

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

- Adams W. W. and Loustaunau P., An Introduction to Gröbner Bases, American Mathematical Society, 1994.

- Atiyah M.F. and Macdonald I.G., Inroduction to Commutative Algebra, Addison-Wesley, 1969; paperback, 1994.

- Bourbaki N., Commutative algebra. Chapters 1--7. Translated from the French. Reprint of the 1989 English translation. Elements of Mathematics

(Berlin). Springer-Verlag, Berlin, 1998.

- Bourbaki N., Éléments de mathématique. Algèbre commutative. Chapitres 8 et 9. (Elements of mathematics. Commutative algebra. Chapters 8 and 9) Reprint of the 1983 original. Springer, Berlin, 2006.

- Brewer J. W., Powers Series Rings over Commutative Rings, Marcel Dekker, 1981.

- Brewer J.W., Heinzer W. J., Montgomery P. R. and Rutter E. A.,Krull dimension of polynomial rings, Proceedings: Kansas Conference on Commutative Algebra, Springer-Verlag Lecture Notes in Mathematics 311 (1973), 26-45.

- Bruns, W.; Herzog, J., Cohen-Macaulay rings, Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 39, Cambridge University Press, 1993.

- Coquand T. and Lombardi H., A short proof for the Krull dimension of a polynomial ring, American Mathematical Monthly 112, November 2005,826-829.

- Cox D., Little J. and O'Shea D., Ideals, Varieties and Algorithms: An Introduction to Computational Algebraic Geometry and Commutative Algebra, second edition, Springer-Verlag, 2006.

- Eisenbud D., Commutative Algebra: with a View Toward Algebraic Geometry, Springer-Verlag, 1995.

- Ernest K., Introduction to Commutative algebra and algebraic geometry, Birkhauser 1985

- Gillman L. and Jerison M., Rings of Continuous Functions, Van Nostrand Reinhold, 1960.

- Gilmer R., On polynomial and power series rings over a commutative ring, Rocky Mountain Journal of Mathematics 5 (1975), 157-175.

- Hartshorne R., Algebraic Geometry, Springer-Verlag, New York, 1977

- Hilbert D., Theory of Algebraic Invariants, Cambridge University Press, 1993.

- Hutchins H., Examples of Commutative Rings, Polygonal Publishing House, 1981.

- Kaplansky I., Commutative Rings, revised edition, University of Chicago

Press, 1974; Polygonal Publishing House, 1994.

- Kreuzer M. and Robbiano L., Computational Commutative Algebra 1, Springer-Verlag, 2000.

- Kreuzer M. and Robbiano L., Computational Commutative Algebra 2, Springer-Verlag, 2005.

- Matsumura H., Commutative algebra. Second edition. Mathematics Lecture Note Series, 56. Benjamin/Cummings Publishing Co., Inc., Reading, Mass., 1980.

- Matsumura H, Commutative Ring Theory, second edition, Cambridge University Press, 1989.

- Nagata M., Local rings. Interscience Tracts in Pure and Applied Mathematics, No. 13. Interscience Publishers a division of John Wiley and Sons, New York-London 1962

- Reid M., Undergraduate Commutative Algebra (London Mathematical Society Student Texts), Cambridge, UK : Cambridge University Press, 1996.

- Serre J-P., Local algebra. Translated from the French by CheeWhye Chin and revised by the author. (Original title: Algèbre locale, multiplicités) Springer Monographs in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 2000.

- Sharp R. Y., Steps in commutative algebra. Second edition. London Mathematical Society Student Texts, 51. Cambridge University Press, Cambridge, 2000.

- Villarreal R.H., Monomial Algebras, Monographs and Textbooks in Pure and Applied Mathematics 238, Marcel Dekker, Inc., New York, 2001.

- Zariski O. and Samuel P., Commutative algebra. Vol. 1, 2. With the cooperation of I. S. Cohen. Corrected reprinting of the 1958, 1960 edition. Graduate Texts in Mathematics, No. 28, 29. Springer-Verlag, New York-Heidelberg-Berlin, 1975.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
http://www.emis.de/MATH/JFM/JFM.html http://archives.math.utk.edu/ http://www.emis.de/projects/EULER/ http://www.worldscientific.com/page/worldscinet http://www.emis.de/ http://en.wikipedia.org/wiki/Commutative_algebra

http://cocoa.dima.unige.it/users.html http://www.math.uiuc.edu/Macaulay2 http://www.commalg.org/ http://arxiv.org/list/math.AC/recent http://www.math.uiuc.edu/~r-ash/ComAlg.html

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Álgebra Homológica

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas. Presentará los fundamentos y conceptos básicos del Álgebra Homológica para una formación sólida en el área de álgebra que le permita incursionar en diversas áreas de investigación que requieren de estos conocimientos algebraicos. Dar formación al estudiante para que asimilen adecuadamente los tópicos que le interese trabajar en su tesis en el área de matemáticas abstractas. Familiarizar a los estudiantes con la teoría básica y los resultados más importantes que existen en la teoría de álgebra homológica, permitiéndoles interactuar con diversas áreas de investigación.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Ampliar y consolidar en los estudiantes conocimientos, habilidades, competencias y actitudes en el manejo de las ideas y conceptos fundamentales del álgebra homológica.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Categorías y Funtores
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de categorías y funtores.
Temas
Categorías y funtores. Morfismos funtoriales. La categoría de módulos. Módulos libres, planos, inyectivos y proyectivos. Puridad y Localización. Funtores de homología. Funtores derivados. Funtores Ext y Tor. Teoremas de los coeficientes universales. La fórmula de Künneth. Productos cruzados.

UNIDAD 2
Anillos específicos
Objetivos particulares
Hacer un estudio homológico de las familias de anillos más importantes en el estudio del álgebra.
Temas
Anillos de Noether. Anillos semisimples. Anillos regulares Von Neumann. Anillos hereditarios. Anillos de Dedekind. Anillos semihereditarios. Anillos de Prüfer. Anillos casi-Frobenius. Anillos locales. Anillos de Artin. Anillos polinomiales.

UNIDAD 3
Aplicaciones en álgebra conmutativa
Objetivos particulares
Aplicar los conocimientos adquiridos en la teoría de álgebra conmutativa obteniendo clasificaciones e invariantes en las teorías de anillos y módulos.
Temas
Dimensiones. Teorema de sicigias de Hilbert. Teorema de Serre sobre estabilidad libre. Identidades mixtas. Anillos locales conmutativos Noetherianos.

UNIDAD 4
Sucesiones espectrales
Objetivos particulares
Estudiar las sucesiones espectrales como una generalización de sucesiones exactas, utilizándolas como una herramienta para calcular los módulos de homología mediante aproximaciones.
Temas
Parejas exactas y sucesiones de cinco términos. Parejas derivadas y sucesiones espectrales. Filtraciones y convergencia. Bicomplejos. Teoremas de Künneth. Sucesiones espectrales de Grothendieck. Aplicaciones a grupos y módulos

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

- Bourbaki, N., Algebre homologique. Ch. X of Algkbre. Paris: Masson Pub.,1980.
- Brown, K. Cohomology of Groups. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1982.
- Bruns, W.; Herzog, J., Cohen-Macaulay rings, Cambridge Studies in Advanced Mathematics, 39, Cambridge University Press, 1993.
- Cartan H.; Eilenberg S., Homological algebra. Con el apéndice de David A. Buchsbaum. Reimpreso del original de 1956. Princeton Landmarks in

Mathematics. Princeton University Press, Princeton, NJ, 1999.

- Freyd, J. P., Abelian Categories. New York: Harper & Row, 1964.
- Gelfand, S. I.; Manin Y., Methods of homological algebra. Traducido al inglés de la edición en ruso de 1988. Segunda edición. Springer Monographs in Mathematics. Springer-Verlag, Berlin, 2003.
- Gelfand, S. I.; Manin Y., Homological algebra. Springer-Verlag, Berlin, 1999.
- Grothendieck, A., Local Cohomology. Lecture Notes in Math. No. 41. Berlin, Heidelberg, New York Springer-Verlag, 1967.
- Grothendieck A., Sur quelques points d'algèbre homologique. Tôhoku Math. J. (2) 9, 1957, 119—221.
- Hartshome, R., Algebraic Geometry. Berlin, Heidelberg, New York Springer-Verlag, 1977.
- Hilton P.; Stammbach, U. A course in homological algebra. Segunda edición. Graduate Texts in Mathematics, 4. Springer-Verlag, Nueva York, 1997.
- Kaplansky, I., Commutative Rings. Boston: Allyn and Bacon, 1970.
- MacLane, S., Categories for the Working Mathematician. Berlin, Heidelberg, New York Springer-Verlag, 1971.
- MacLane, S., Homology. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1963.
- Matsumura, H. Commutative Algebra. New York: Benjamin, 1970.
- Matsumura H, Commutative Ring Theory, second edition, Cambridge University Press, 1989.
- Northcott, D. G., An Introduction to Homological Algebra, Cambridge 1960.
- Osborne M. S., Basic Homological Algebra, Graduate Texts in Mathematics, Vol. 196,. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 2000.
- Rotman, J., An Introduction to Homological Algebra. New York: Academic Press, 1979.
- Weibel, Ch. A., An introduction to homological algebra, Cambridge Studies

in Advanced Mathematics, 38, Cambridge University Press, 1994.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
http://www.emis.de/MATH/JFM/JFM.html
http://archives.math.utk.edu/
http://www.emis.de/projects/EULER/
http://www.worldscientific.com/page/worldscinet
http://www.zentralblatt-math.org/zmath/en/
http://www.emis.de/
http://www.conacyt.gob.mx
http://en.wikipedia.org/wiki/Homological_algebra
http://en.wikipedia.org/wiki/Commutative_algebra
http://cocoa.dima.unige.it/users.html
http://www.math.uiuc.edu/Macaulay2
http://www.commalg.org/
http://arxiv.org/list/math.AC/recent
http://arxiv.org/list/math.AG/recent
http://arxiv.org/list/math.AT/recent
http://arxiv.org/list/math.AC/recent
http://www.math.uiuc.edu/~r-ash/ComAlg.html

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Álgebras C*

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
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.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El estudiante conocerá la estructura de Algebra 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
Operadores en Espacios de Hilbert
Objetivos particulares
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
Operadores en espacios de Hilbert. Espacios de Hilbert. Operadores acotados y propiedades. Involución de operadores. Álgebras de operadores en espacios de Hilbert. Teoría espectral

UNIDAD 2
Algebras C*
Objetivos particulares
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
Algebras C*. Algebras involutivas normadas. Propiedades básicas. Espectro. Homomorfismos. Funcionales multiplicativos. Ideales. Algebras cociente. Algebras C* conmutativas. Calculo funcional. Teorema de Gelfand.

UNIDAD 3
Representaciones de Algebras C*
Objetivos particulares
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
Representaciones. Representaciones de algebras C* y propiedades. Formas positivas. Subrepresentaciones y representaciones irreducibles. Formas puras y representaciones irreducibles. Envolturas de álgebras C*. Teorema de Gelfand-Naimark-Segal.

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: Enero del 2018)
http://mathforum.org/geopow/ http://mathforum.org/geometry/k12.geometry.html http://archives.math.utk.edu/topics

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de Matemática.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Análisis Complejo

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Esta experiencia educativa trata de profundizar en las herramientas de la Teoría de las funciones del análisis complejo. Compacidad y convergencia en el espacio de funciones analíticas, teorema de la representación conforme de Riemann, Teorema de Runge y Teorema de Mittag-Leffler, Continuación analítica y superficies de Riemann, espacios de Bergman de funciones analíticas y espacio de Hardy en el disco.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Proporcionar a los estudiantes los conocimientos del análisis complejo 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
Compacidad y convergencia en el espacio de funciones analísticas
Objetivos particulares
El alumno comprenderá y demostrara los principales resultados de compacidad y convergencia del espacio de funciones analíticas
Temas
Los espacios de funciones analíticas y meromorfas. Teorema de la representación conforme de Riemann. Teorema de la Factorización de Weierstrass.

UNIDAD 2
Teorema de Runge
Objetivos particulares
El alumno comprenderá las herramientas, resultados y aplicaciones del Teorema de Runge.
Temas
Teorema de Runge. Teorema de Mittag-Leffler.

UNIDAD 3
Superficies de Riemann
Objetivos particulares
El alumno comprenderá las herramientas, resultados sobre superficies de Riemann

Temas
Principio de Reflexión de Schwarz. Continuación analítica. Gavillas de Gérmenes de funciones analíticas. Funciones cubrientes y espacios cubrientes. Variedades analíticas.

UNIDAD 4
Funciones Armónicas
Objetivos particulares
El alumno comprenderá las herramientas, resultados sobre teoría del potencial
Temas
Funciones Armónicas. Problema de Dirichlet. Método de Perron. Funciones de Green.

UNIDAD 5
Espacios de Bergman y espacios de Hardy
Objetivos particulares
El alumno comprenderá las herramientas, resultados sobre Espacios de Bergman y espacios de Hardy
Temas
Espacios de Bergman. Proyección de Bergman. Espacio de Hardy. Proyección de Szegö

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
- 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. PrenticeHall. New York
- Narasimhan R., Nievergelt Y. (2001) Complex Analysis in One Variable. Birhäuser. Boston.
- Remmert R. (1991). Theory of Complex Function. Springer Verlag New york.

- Conway, John B., Functions of One Complex Variable I, Springer Verlag New York
- Conway, John B., Functions of One Complex Variable II, Springer Verlag New York
- Gilman, Jane P., Kra, Irwin, Rodriguez, Rubi, Complex Analysis, Springer Verlag New York

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
http://www.math.niu.edu/ http://www.matematicas.net/ http://mathforum.org http://archives.math.utk.edu/topics

Otros Materiales de Consulta:
Artículos de investigación Revistas Especializadas

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Análisis de Datos Multivariados

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
El análisis estadístico, exploratorio o inferencial, se basa en repetidas observaciones sobre una o más variables. Los primeros cursos de estadística que reciben los estudiantes se caracterizan por ser univariados. Sin embargo en la práctica se observan más de una variable. Ejemplos clásicos de esta situación surgen en el campo de la psicología, la biología, la economía, etc. Recientemente un área emergente, donde se considera más de una variable y en una cantidad relativamente grande, es el llamado Big Data, donde el estudio de tal información, bien a través del aprendizaje automático o estadístico, pasa necesariamente por un análisis simultáneo de tales variables. Es aquí donde el análisis multivariado cobra importancia. Si bien el análisis multivariado ha sido importante, en la actualidad es un área de oportunidad de aplicación de las matemáticas.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Brindar al estudiante una formación inicial en el empleo de los métodos del análisis multivariado, así como en uso de software especializado en esta área y ejemplificarlo usando datos reales provenientes de diferentes áreas.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Introducción al Análisis Multivariado
Objetivos particulares
Conocer las posibilidades de aplicación del análisis multivariado mediante la el uso de algunas de sus técnicas, así como conceptos básicos, tales como: matriz de datos, tipos de variables, covarianzas, correlación y distancia. Además de usar librerías y aplicar funciones del software R, que calculen o estimen tales conceptos.
Temas
Utilidad del análisis multivariado. Matriz de datos. Tipos de variables. Covarianza, correlación y distancias. Distribuciones multivariadas. Diagrama de dispersión. Estimación de densidades.

UNIDAD 2
Análisis de Componentes Principales
Objetivos particulares
Conocer y aplicar técnica de componentes principales para la reducción de la dimensionalidad de los datos. Usar la librería y aplicar función del software R que realiza el Análisis de Componentes Principales

Temas
Introducción al análisis de componentes principales. Determinación de los componentes muestrales. Componentes principales a partir de covarianzas y de la matriz de correlación. Componentes principales de datos bivariados. Re escalamiento de las componentes principales. Predicción de la matriz de covarianzas. Sobre el número de componentes.

UNIDAD 3
Procedimientos Gráficos
Objetivos particulares
Reducir la dimensionalidad de los datos desde una perspectiva visual y/o gráfica. Utilizar las librerías y funciones del software R para realizar los procedimientos estudiados.
Temas
Introducción. Modelos para la proximidad de datos. Escalamiento multidimensional métrico y no métrico. Estudio de Biplots, así como su interpretación.

UNIDAD 4
Análisis de Correspondencia y el Análisis Factorial
Objetivos particulares
Encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto numeroso de éstas, donde los grupos se forman con las variables que se correlacionan mucho entre sí, y que unos grupos sean independientes de otros. En última instancia, es otra forma de reducción de la dimensionalidad de los datos. Usar librerías y aplicar funciones del software R, que realicen tales análisis.
Temas
Introducción. El análisis de correspondencia. El análisis factorial exploratorio. El modelo de k factores. Análisis de factores principales. Máxima verosimilitud. Estimación del número de factores. Rotación de factores. Comparación del análisis de componentes principales y el análisis factorial. Análisis factorial confirmatorio. Ecuaciones estructurales.

UNIDAD 5
Análisis por Conglomerados
Objetivos particulares
Aplicar diferentes técnicas para la formación de grupos con características similares
Temas
Introducción. Diferentes métodos: jerárquico y k medias. Conglomerados basados en modelos.

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
Everitt, B. and Hothorn, T. (2011) An introduction to applied multivariate analysis with R. Springer. USA. Rencher, A. C. (2002) Methods of multivariate analysis, Second Edition, Wiley-Interscience.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
http://archive.ics.uci.edu/ml/index.php https://www.r-project.org

Otros Materiales de Consulta:
Chatfield, C. and Collins, A. T. (1980) Introduction to multivariate analysis. Chapman and Hall. USA. Anderson, T.W. (2009) An introduction to multivariate statistical analysis, Third Edition, Wiley.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemàticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Ecuaciones Diferenciales Parciales.

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Esta experiencia educativa trata de la teoría de las principales ecuaciones de la física-matemática. Inicia con las principales definiciones y propiedades de las Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP). Posteriormente aborda métodos de solución de algunos problemas de condiciones iniciales y/o de valores en la frontera para las Ecuaciones que contienen una o más variables dependientes de una o más variables independientes. Además, algunos métodos se apoyan en las transformadas de Fourier y de Laplace, así como en la función de Green. Es importante mencionar que las Ecuaciones en Derivadas Parciales invitan a la experimentación por la modelación de algunos fenómenos físicos mediante las mismas, por lo que apoya a una gran variedad de aplicaciones de la ciencia.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Introducir a los estudiantes a las principales ecuaciones en derivadas parciales; primero revisando algunos modelos físicos; y posteriormente, usando los métodos de separación de variables, series de Fourier e integrales en la solución de los modelos matemáticos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Preliminares
Objetivos particulares
El estudiante hará una revisión de los principales elementos que distinguen a una Ecuación en Derivadas Parciales y los métodos básicos de solución.
Temas
Definiciones y clasificación de las EDP. Las ecuaciones clásicas lineales. Separación de variables. Funciones Ortogonales. Series de Fourier. Problemas del tipo Sturm Liouville.

UNIDAD 2
Problemas de valores en la frontera en coordenadas rectangulares.
Objetivos particulares
Presentar al estudiante las soluciones de los problemas de valores en la frontera en coordenadas rectangulares.
Temas
Las ecuaciones clásicas lineales en dominios simétricos. La condición de frontera homogénea. La condición de frontera no homogénea. Aplicaciones de la serie de Fourier múltiple.

UNIDAD 3
Problemas de valor en la frontera en coordenadas cilíndricas.
Objetivos particulares
Presentar al estudiante las soluciones de los problemas de valores en la frontera en coordenadas polares y cilíndricas.
Temas
Ecuación de Laplace en el disco y en una región cilíndrica. Funciones de Bessel. La vibración de una membrana elástica circular. Flujo de calor en el cilindro.

UNIDAD 4
Problemas de valor en la frontera en coordenadas esféricas.
Objetivos particulares
Presentar al estudiante las soluciones de los problemas de valores en la frontera en coordenadas esféricas.
Temas
Solución simétrica esférica. Funciones de Legendre y de Bessel esféricas. Ecuación de Laplace en coordenadas esféricas.

UNIDAD 5
Transformada de Fourier y aplicaciones.
Objetivos particulares
Que el estudiante comprenda y utilice la transformada de Fourier para resolver EDP
Temas
Propiedades básicas de la Transformada de Fourier. Solución de la Ecuación del calor para una barra finita. Solución de la Ecuación de onda y de Laplace. Solución de la ecuación telegráfica.

UNIDAD 6
Función de Green.
Objetivos particulares
Presentar al estudiante las soluciones de los problemas de valores en la frontera en coordenadas cilíndricas.
Temas
Función de Green para ecuaciones diferenciales ordinarias. La ecuación de Poisson tridimensional. Problemas bidimensionales. Función de Green para la ecuación del calor. Función de Green para la ecuación de onda.

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 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, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Adzievski K., Siddiqi A. A. Introduction to Partial Differential Equations for Scientists and Engineers Using Mathematica, CRC Press, 2014.
- Colton D. Partial Differential Equations. An Introduction. Dover Publications. New York, 1988.
- DuChateau P. Zachmann D. Applied Partial Differential equations. Dover Publications Inc. New York, 1989.
- Folland G. B. Fourier Analysis and Its Applications. Princeton University Press, 2ed, 1995.
- Evans L. Partial Differential Equations. American Mathematical Society. USA, 2000.
- Logan J. D. Applied Partial Differential Equations. Springer Verlag. New York, 2004.
- Markowichi P. A. Applied Partial Differential Equations. A visual Approach. Springer Verlag. New York, 2007.
- Pinsky M. A. Partial Differential Equations and Boundary Value Problems with Applications. Waveland Press Inc. Illions, 2003.
- O´Neil P. V. Beginning Partial Differential Equations. John Wiley and Sons Inc. New York, 2ed 2008.
- Taylor M. E. Introduction to Differential Equations. American Mathemathical Society, 2011.
- Taylor M. E. Partial Differential Equations Vols 1-3. Springer, 2011.
- Zachmanoglov E. C., Thoe D. W. Introduction to Partial Differential Equations with Applications. Dover Publications Inc. New York, 1986.
- Brown J. W., Churchill R. V. Fourier Series and Boundary Value Problems. McGraw-Hill, Inc. New York, 5 ed, 1993.
- Olver P.J. Introduction to Partial Differential Equations, Springer, 2014.

• Strauss W. A. Partial Differential Equations An Introduction. John Wiley & Sons, Inc. 2008.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
https://mathscinet.ams.org/mathscinet/

Otros Materiales de Consulta:
Artículos de investigación Revistas Especializadas

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
MAESTRÍA EN MATEMÁTICAS

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Geometría Algebraica Computacional

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Se presentan los programas computacionales que se utilizan en los cálculos algebraicos, Macaulay2, COCOA, PORTA y Normaliz. Se estudia el recurso teórico más importante en cuestiones algorítmicas y computacionales que son las bases de Gröbner. Se desarrolla el aspecto computacional para ejemplificar la teoría y conjeturar resultados.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Se desarrolla el aspecto computacional para ejemplificar la teoría y conjeturar resultados. Permitiendo que el estudiante tenga las herramientas necesarias para realizar investigación.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Ideales y variedades en álgebra conmutativa
Objetivos particulares
Se desarrolla el aspecto computacional para entender la conexión entre dos áreas de las matemáticas, la geometría algebraica y el álgebra conmutativa.
Temas
Ideales y variedades. Anillos noetherianos y el Teorema de las bases de Hilbert. Primos asociados y descomposición primaria. El Teorema de los ceros de Hilbert y la topología de Zariski.

UNIDAD 2
Espacio proyectivo y objetos graduados
Objetivos particulares
Se desarrolla el aspecto computacional para entender el espacio proyectivo y su geometría algebraica.
Temas
Espacio proyectivo y variedades proyectivas. Anillos y módulos graduados, función y serie de Hilbert. El polinomio de Hilbert.

UNIDAD 3
Sucesiones regulares y resoluciones libres
Objetivos particulares
Se desarrolla el aspecto computacional para el estudio de la resolución libre minimal como el invariante que mejor describe a los módulos.

Temas
Módulos proyectivos y libres. Resoluciones libres. Sucesiones regulares.

UNIDAD 4
Bases de Gröbner y el algoritmo de Buchberger
Objetivos particulares
Se desarrolla el mejor recurso computacional existente en la teoría algebraica, las bases de Gröbner, mostrando aplicaciones en geometría algebraica.
Temas
Bases de Gröbner. Ideales monomiales. Sicigias y bases de Gröbner para módulos.

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 y conexión a Internet, plumones o gises y borrador y biblioteca con ejemplares de los textos señalados en la bibliografía, (Los programas computacionales utilizados son gratuitos).

BIBLIOGRAFÍA

- Adkins, W. A.; Weintraub, S. H., Algebra, An Approach via Module Theory, Springer-Verlag, New York, 1992.

- Artin, M., Algebra, Prentice Hall, 1991.

- Atiyah M. F.; Macdonald, I. G., Introduction to commutative algebra. Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Mass.-London-Don Mills, Ont. 1969.

- Birkhoff, G.; MacLane, S., Algebra. Addison Wesley, New York NY-USA, 1968.

- Blyth, T. S., Module Theory, Oxford University Press, Oxford, 1990.

- Cohn, P. M., Algebra, Volumes 1 and 2, John Wiley and Sons, New York, 1989.

- Dummit, D. S.; Foote, R. M., Abstract Algebra, Prentice-Hall, 1999.

- Fraleigh, J.B., Álgebra Abstracta, Addison-Wesley Iberoamericana México, 1992.
- Hungerford, T. M., Algebra, Springer-Verlag, New York, 1974.
- Isaacs, I.M., Algebra, a Graduate Course, Brooks-Cole, a division of Wadsworth, Inc., Pacific Grove, CA, 1994.
- Jacobson N., Basic Algebra I and II, W. H. Freeman and Company, San Francisco, 1980.
- Jacobson N., Structure of rings. American Mathematical Society Colloquium Publications, Vol. 37. Revised edition American Mathematical Society, Providence, R.I. 1964.
- Jacobson N., The Theory of Rings. American Mathematical Society Mathematical Surveys, vol. I. American Mathematical Society, New York, 1943.
- Lang, S., Algebra, Graduate Texts in Mathematics, 211 (Revised third ed.), New York: Springer-Verlag, 2002.
- Rotman, J. J., Advanced Modern Algebra, Prentice Hall, 2002.
- Schenck, H., Computational Algebraic Geometry, Cambridge, 2003.
- Vargas, J. A., Álgebra Abstracta. LIMUSA. 1986.
- Whitehead, C., Guide to Abstract Algebra (2nd ed.), Houndmills: Palgrave, 2002.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)

http://www.emis.de/MATH/JFM/JFM.html
http://archives.math.utk.edu/
http://www.emis.de/projects/EULER/
http://www.worldscientific.com/page/worldscinet
http://www.zentralblatt-math.org/zmath/en/
http://www.emis.de/
http://arxiv.org/archive/math
http://arxiv.org/list/math.GR/recent
http://arxiv.org/list/math.CT/recent
http://arxiv.org/list/math.AC/recent
http://arxiv.org/list/math.NT/recent
http://arxiv.org/list/math.RT/recent
http://arxiv.org/list/math.RA/recent

http://plato.stanford.edu/entries/algebra/

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Geometría de Espacios de Banach

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
La Geometría de Espacios de Banach es una de las ramas del análisis con aplicaciones al Análisis Armónico, Teoría de Punto Fijo, Teoría de Coincidencia, entre otras, y en consecuencia algunos de sus resultados tienen impacto en la Teoría de Operadores Diferenciales e Integrales, los cuales aparecen de modo natural en contextos de las Matemáticas Aplicadas. Además, es un área con gran oportunidad de desarrollo profesional en la investigación, debido a la variedad de problemas abiertos que se encuentran planteados.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Proporcionar a los alumnos el conocimiento de los temas más relevantes de la geometría de espacios de Banach, para desarrollar sus habilidades y actitudes de investigación dentro de las matemáticas y otras áreas de la ciencia.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Bases de Schauder
Objetivos particulares
Comprender los distintos tipos de Bases de Schauder y el concepto de subespacio complementado. Comprender la estructura de los espacios de Banach clásicos, su clasificación y las relaciones entre ellos.
Temas
Definiciones y propiedades básicas. Bases monótonas y bimonótonas. Bases reductoras y acotadamente completas. Bases incondicionales. Subespacios complementados. Espacios de Banach clásicos.

UNIDAD 2
Diferenciabilidad de normas
Objetivos particulares
Comprender los conceptos de diferenciabilidad y suavidad de una norma.
Temas
Espacios suaves. Espacios con norma Frechet diferenciable. Espacios uniformemente suaves.

UNIDAD 3
Convexidad
Objetivos particulares
Comprender los diferentes conceptos de convexidad.
Temas
Convexidad estricta. Convexidad uniforme. Representabilidad finita. Super-reflexividad.

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 y conexión a internet, pantalla, plumones o gises, borrador.

BIBLIOGRAFÍA

- Beauzamy, B., Introduction to Banach spaces and their geometry, Mathematics Studies 68, North-Holland, Amsterdam-New York, 1985.
- Benyamini, Y. y Lindenstrauss J., Geometric nonlinear functional analysis, American Mathematical Society Coll. Pub. v. 48, Providence, 2000.
- Deville R., Godefroy G. y Zizler V., Smoothness and renormings in Banach spaces, Longman Scientific & Technical, Essex, 1993.
- Facenda Aguirre J.A., Geometría de Espacios de Banach, Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla, 1998.
- Fetter Nathansky H. y Gamboa de Buen B., Introducción al Análisis funcional y a la Geometría de Espacios de Banach, Centro de Investigación en Matemáticas, 2008.
- Fabian M., et. al., Functional Analysis and Infinite Dimensional Geometry, Springer-Verlag, 2001.
- Guirao A. J., Montesinos, V. y Zizler V, Open Problems in the Geometry and Analysis of Banach Spaces, Springer, 2016.
- Lindenstrauss, J. y Tzafriri L., Classical Banach spaces I: sequence spaces, Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete 92, Springer-Verlag, Berlin- Heidelberg-New York, 1977.
- Lindenstrauss J. y Tzafriri L., Classical Banach spaces II: function spaces. Ergebnisse der Mathematik und ihrer Grenzgebiete 97, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 1979.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
http://www.unizar.es/analisis_matematico/bastero/Bastero.pdf http://citeseerx.ist.psu.edu/index

Otros Materiales de Consulta:
Artículos en revistas especializadas.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Geometría Riemanniana

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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
Variedades Diferenciales
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de variedades diferenciales.
Temas
Sistemas de coordenadas. Variedades diferenciales en espacios euclideanos. Funciones diferenciables. Particiones de la unidad. Teoremas de la función inversa y de la función implícita. El haz tangente. El haz cotangente.

UNIDAD 2
Campos Vectoriales y variedades integrales.
Objetivos particulares
Abordar el estudio de los campos vectoriales como ecuaciones diferenciales para analizar el problema de la integrabilidad de una variedad.
Temas
Campos vectoriales y orientación de una variedad. Curvas integrales. Derivadas de Lie. Distribuciones y el teorema de integrabilidad de Frobenius.

UNIDAD 3
Integración sobre variedades
Objetivos particulares
Ampliar y profundizar el estudio de la teoría de integración sobre variedades.
Temas
Formas diferenciales cerradas y exactas. El lema de Poincaré. Elementos de volumen. Teorema de Stokes. Cohomología de De Rham.

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: Enero del 2018)
http://www.math.niu.edu http://mathforum.org http://archives.math.utk.edu/topics

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de especialización en el tema de investigación de interés.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Grupos de Lie

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Aportará conocimientos básicos y profundos a los estudiantes interesados en las matemáticas abstractas.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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
Grupos de Lie y álgebras de Lie
Objetivos particulares
Introducir de manera formal el estudio de los grupos y álgebras de Lie.
Temas
Definición de Grupo de Lie. Homomorfismos. Subgrupos de Lie. Definición de álgebra de Lie. Álgebra de Lie de un grupo de Lie. La aplicación exponencial. Subgrupos de Lie y subálgebras de Lie. La representación adjunta. El grupo adjunto.

UNIDAD 2
Espacios homogéneos.
Objetivos particulares
Abordar el estudio de los espacios homogéneos como cocientes de grupos de Lie.
Temas
Grupos de transformaciones de Lie. Espacios cocientes. Espacios homogéneos.

UNIDAD 3
Grupos y álgebras de Lie semisimples.
Objetivos particulares
Estudiar un tipo particular de grupos de Lie que se pueden clasificar completamente y la geometría puede describirse.
Temas
Formas bilineales en álgebras de Lie. La forma de Killing. Métricas biinvariantes en grupos de Lie. Teoremas de Lie y de Engel. Subálgebras de Cartan.

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: Enero del 2018)
http://www.math.niu.edu http://mathforum.org http://archives.math.utk.edu/topics http://enciclopedia.us.es http://www.uv.es

Otros Materiales de Consulta:
Revistas de investigación.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Modelaciòn Estadìstica

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
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 dócimas en el modelo lineal con efecto fijos, con mayor énfasis en los modelos de Regresión y de Análisis de varianza, así como conocer algunas generalizaciones del modelo lineal.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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 cuadráticos. 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 así como reconocer, formular y resolver problemas relacionados con los modelos lineales Generalizados. Utilizar algunas técnicas del diagnóstico de regresión. Usar librerías y aplicar funciones del software R, que calculen o estimen tales conceptos.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
La regresión lineal simple
Objetivos particulares
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. 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. Además de usar librerías y aplicar funciones del software R.

Temas
El modelo lineal y sus suposiciones. Estimación mínimo cuadrada y estimación máximo verosímil. Residuos. Análisis de varianza. Una medida de ajuste de la regresión lineal simple. Varianza de las estimaciones. Distribuciones: Normal multivariada, Chi –Cuadrada y F. Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza. Regresión a través del origen. Consecuencias en la violación de los supuestos del modelo. Ejemplos y aplicaciones.

UNIDAD 2
Regresión lineal múltiple
Objetivos particulares
Reconocer, formular y resolver problemas relacionados con el modelo lineal general. Utilizar diferentes tipos de estimadores como: el método de mínimos cuadráticos 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. Además de usar librerías y aplicar funciones del software R.
Temas
El modelo lineal general y sus suposiciones Modelo de regresión múltiple en notación matricial. Estimación mínimo cuadrática y de máxima verosimilitud. Condiciones de Gauss-Markov. Media y varianza de las estimaciones bajo las condiciones de G-M. Estimación de σ^2. Teorema de Gauss-Markov. El modelo centrado. Mínimos cuadrados con restricciones. Ejemplos y aplicaciones.

UNIDAD 3
Análisis de varianza e intervalos de confianza
Objetivos particulares
Formular y resolver pruebas de hipótesis, intervalos y regiones de confianza asociados a los parámetros de la regresión lineal múltiple. Además de usar librerías y aplicar funciones del software R.
Temas
Hipótesis lineal general. Casos especiales de la forma general. Dócima de la razón de verosimilitud. Distribución del estadístico de prueba. Dos casos especiales. Comparación de ecuaciones de regresión. Intervalo de confianza para el valor esperado de un valor estimado. Intervalo de confianza para una observación futura. Regiones de confianza para los parámetros de la regresión.

Intervalos de confianza para combinaciones lineales de los coeficientes. Ejemplos y aplicaciones.

UNIDAD 4
Otros aspectos de la regresión lineal
Objetivos particulares
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. Además de usar librerías y aplicar funciones del software R.
Temas
Regresión lineal múltiple ante la presencia de correlación. Mínimos cuadrados generalizados cuando la matriz de varianzas y covarianzas es del tipo $\sigma^2 W$, donde W es conocida y cuando es desconocida. Diagnóstico de la regresión: Análisis de residuos. Estadísticos de influencia. Diagnóstico de colinealidad. Observaciones atípicas. El uso de transformaciones. Multicolinealidad. Modelos no lineales en los parámetros.

UNIDAD 5
El modelo lineal generalizado
Objetivos particulares
Presentar los elementos que distinguen a la modelación bajo el modelo lineal generalizado. Además de usar librerías y aplicar funciones del software R.
Temas
Estructura del modelo: Distribución de "y". Función link. Predictores. Modelos lineales. Estimación máximo verosímil. Pruebas de hipótesis e intervalos de confianza. Ejemplos y aplicaciones. La regresión logística.

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

- Hocking, R. R. (2013). Methods and applications of linear models. Wiley. USA.
- McCulloch, C. E. and Searle, S. R. (2001). Generalized, Linear, and Mixed Models. John Wiley & Sons. New York.
- Draper, N. R. and Smith, H. (1998). Applied regression analysis. 3th ed. Wiley. USA.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero 2018)

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

Otros Materiales de Consulta:

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 an Applications. Springer. 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.

Scheffe, H. (1959). Analysis of Variance. John Wiley & Sons. USA.

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Modelos Matemáticos

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
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.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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
Modelos Matemáticos Discretos
Objetivos particulares
Se desarrollarán la teoría básica para ver cómo es que las ecuaciones en diferencias pueden surgir de modelar fenómenos biológicos.
Temas
La ecuación en diferencias. Ecuación lineal en diferencias y métodos de solución. Puntos de equilibrio y criterios de estabilidad. Ecuación en diferencias no lineal: La ecuación logística y bifurcación. Ejemplos: División celular, Generaciones discretas, generaciones traslapadas, etc.

UNIDAD 2
Sistemas de Ecuaciones en Diferencias
Objetivos particulares
Se estudiarán los métodos más usuales para hallar la solución de un sistema de ecuaciones en diferencias, dependiendo de la naturaleza del mismo.
Temas
Ecuación homogénea de orden mayor con coeficientes constantes. Sistemas homogéneos: Cálculo de A^n. Ecuación no Homogénea: Método de coeficientes indeterminados y variación de parámetros. Sistemas no homogéneos: Solución mediante el operador de corrimiento “E”. Ejemplos.

UNIDAD 3
Modelos matemáticos continuos con EDO's
Objetivos particulares
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
Formulación de un modelo: crecimiento de organismos. Modelo de Kermack y McKendrik. Teorema del Umbral. Modelos en Epidemiología y demografía. Crecimiento en un quimiostato. Cinética química. Cinética de Michaelis-Menten. Osciladores acoplados: El caso biológico. Osciladores acoplados: El caso mecánico.

UNIDAD 4
Modelos matemáticos continuos con EDP's
Objetivos particulares
Se expone, mediante algunos ejemplos como es que la variación espacial influye en el moviente, distribución y persistencia de las especies.
Temas
Ecuaciones de Reacción Difusión. Mecanismos Morfogénicos.

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 an Reeemerging 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 Buiding, 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) Matheamtical Systems Theory I, New York, Springer.
- Murray, J. (2003) Mathematical Biology, New York, Springer.
- Osipenko G. (2007) Dynamical Systems, graphs and algoritms, 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 Multidisplinary Approach, Chapman and Hall.
- Smith, H. (1995) Monotone dynamical systems: An introduction to the theory of competitive and cooperative systems. Mathematical surveys ans Monographs, AMS.
- Vega Montaner J.M., Fernández Pérez C. (2003) Ecuaciones diferenciales y en diferencias, Madrid, Thomson.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
http://www.springer.com/math/biology/journal/11538 http://www.cmm.uchile.cl/ 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	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Probabilidad Avanzada

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
En todos los ámbitos de la vida la incertidumbre juega un papel importante: accidentes, tormentas, sismos, mercados financieros inestables y ruido en comunicaciones, etc, son fenómenos en los que la incertidumbre es inherente. La modelación probabilista y la inferencia estadística son herramienta fundamental para analizar datos y hacer predicciones científicamente sólidas en fenómenos donde la incertidumbre está presente. Este curso, *Probabilidad Avanzada*, junto con el curso de formación, *Probabilidad*, proporcionan la estructura teórica básica del modelado probabilístico, el cual se desarrolla ampliamente en otros cursos teminales, como son: Procesos Estocásticos, Teoría de Juegos Estocásticos y Modelación Estadística.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
• Familiarizar al estudiante con las herramientas básicas de probabilidad y su utilidad en la modelación estocástica. • Introducir los modelos fundamentales de procesos estocásticos discretos y continuos. • Adquirir intuición sobre los modelos estudiados así como habilidad para hacer simulaciones utilizando herramientas informáticas. • Hacer uso de la inferencia estadística para, en los temas que así lo permitan, obtener información de los modelos estudiados.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Cadenas de Markov
Objetivos particulares
Estudiar las propiedades básicas de las cadenas de Markov a tiempo discreto y entender su utilidad para construir modelos de problemáticas provenientes de diversas disciplinas.
Temas
Probabilidad condicional y esperanza condicional. Funciones generadoras de probabilidad y funciones generadoras de momentos. Probabilidades y Matrices de Transición. Ecuación de Chapman-Kolmogorov. Clasificación de los estados, estados recurrentes y transitorios, descomposición del espacio de estados, cadenas irreducibles. Estudio de las transiciones iniciales. Ejemplos Importantes: caminatas aleatorias, caminatas aleatorias en gráficas, ruina de un jugador, modelo de Ehrenfest, modelo de inventario, modelo de Wright-Fisher, proceso de Bernoulli, procesos de ramificación, cadenas de nacimiento y muerte, sistemas de

espera. Simulación de Cadenas de Markov.

UNIDAD 2
Propiedades Asintóticas de Cadenas de Markov
Objetivos particulares
Estudiar las propiedades asintóticas de las cadenas de Markov, y entender su utilidad para construir modelos de problemáticas provenientes de diversas disciplinas.
Temas
Cadenas regulares, comportamiento asintótico. Inferencia estadística para cadenas de Markov finitas. Distribuciones estacionarias. Visitas a un estado recurrente, tiempo medio de regreso. Estados recurrentes nulos y positivos. Existencia y unicidad de distribuciones estacionarias. Cadenas reducibles. Convergencia a la distribución estacionaria y Teorema Ergódico. Reversibilidad. Estimación de la ley estacionaria y del tiempo de ocupación por medio de simulaciones. Algoritmo de Metrópolis. En particular, a estimar la probabilidad de extinción y a la media de la población en un proceso de ramificación. Inferencia estadística para cadenas de Markov.

UNIDAD 3
Procesos de Poisson
Objetivos particulares
Estudiar las propiedades básicas de los procesos de Poisson y entender su utilidad para construir modelos de problemáticas provenientes de diversas disciplinas.
Temas
Distribución Exponencial. Distribución Gamma. Distribución de Poisson, Ley de eventos raros. Proceso de Poisson en R. Procesos de Poisson no homogéneos. Superposición, descomposición y otras transformaciones de Procesos de Poisson. Estadísticas de orden. Simulación. Inferencia estadística para procesos de Poisson homogéneos.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Se procura desarrollar el material de una manera intuitiva, pero rigurosa y matemáticamente precisa, enfatizando los conceptos básicos y las metodologías que son universalmente aplicables.

EQUIPO NECESARIO
Computadora portátil y cañon proyector de video.

BIBLIOGRAFÍA
1. R. Durrett, Essentials of stochastic processes. Springer 1999. 2. S. Karlin & H.M. Taylor, A first course in stochastic processes (2nd Edition). Academic Press, 1975. 3. S.I. Resnick, Adventures in stochastic processes. Birkhäuser 1992. 4. S. M. Ross, Introduction to probability models. Academic Press 1997.

5. D. Stirzaker, Stochastic processes and models, Oxford University Press 2005.
6. Ishwar V. Basawa; B.L.S. Prakasa Rao, Statistical inference for stochastic processes, London:Academic Press, 1980
7- Zdzislaw Brzezniak and Tomasz Zastawniak. Basic Stochastic Processes (3rd ed.). Springer, (2000).
8. G. F. Lawler, Introduction to stochastic processes. Chapman & Hall, Probability Series 2000.
9. U. N. Bhat, G. K. Miller, Elements of applied stochastic processes, New York : J. Wiley, 2002.
10. M. E. Caballero, V. Rivero, G. Uribe, C. Velarde, Cadenas de Markov. Un enfoque elemental. Aportaciones Matemáticas: Textos # 29, Sociedad Matemática Mexicana, 2004.
11. G. R. Grimett & D.R. Stirzake, Probability and random processes. 2nd. Ed. Oxford, 1992.
12. P.G. Hoel, S.C. Port, & C. J. Stone, Introduction to stochastic processes. Houghton Mifflin, 1972.
13. D. Kannan, An Introduction to stochastic processes. North Holland, 1979.
14. J. Norris, Markov chains. Cambridge University Press 1997.
15. S. M. Ross, Simulation, Academic Press; 4th edition 2006.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
https://mathscinet.ams.org/mathscinet/

Otros Materiales de Consulta:
Artículos de investigación Revistas Especializadas

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Procesos Estocásticos

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Este es un curso terminal que se ofrece para alumnos del tercer semestre qua han llevado el curso terminal *Probabilidad Avazada* o el curso de formación *Probabilidad*. Muchos sistemas tienen un efecto aleatorio inherente a su evolución en el tiempo. El propósito de este curso es desarrollar, entender y analizar modelos probabilistas que capturen las características principales del sistema en estudio para predecir comportamientos a corto plazo y largo plazo.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Comprender los modelos fundamentales de procesos estocásticos discretos y continuos. Adquirir intuición sobre los modelos estudiados así como habilidad para hacer simulaciones utilizando herramientas informáticas. Hacer uso de la inferencia estadística, en los temas que así lo permitan, para obtener información de los modelos estudiados.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Procesos de Renovación
Objetivos particulares
Estudiar las propiedades básicas de los procesos de renovación así como entender su utilidad para modelar fenómenos que se observan de diversas disciplinas.
Temas
Definición y propiedades básicas. Relación de Wald. Ecuación de renovación, existencia y unicidad de solución a la ecuación de renovación. Comportamiento asintótico (Teorema elemental de renovación). Distribuciones asociadas a un proceso de renovación (edad, tiempo de vida residual y tiempo de vida total del componente en funcionamiento). Los teoremas de Renovación de Blackwell y de Smith o teorema clave de renovación: tiempos de vida absolutamente continuos. Distribuciones asintóticas del número de renovaciones, de la edad, tiempo de vida residual y tiempo de vida total del componente en funcionamiento. Aproximaciones de la función de renovación. Aplicaciones importantes: Modelos de remplazos. Procesos de renovación dependientes de la edad. Teoría de riesgo sistemas de espera. Simulación.

UNIDAD 2
Cadenas de Markov con Tiempo Continuo.
Objetivos particulares
Estudiar las propiedades básicas de las cadenas de Markov a tiempo continuo y entender su utilidad para modelar fenómenos que se observan de diversas disciplinas.
Temas
Cadenas de Markov a tiempo continuo. Funciones de transición. Generador infinitesimal o Q matriz. Ecuaciones 'forward' y 'backward' de Kolmogorov. Procesos de Nacimiento y Muerte. Ejemplos importantes: Procesos de Poisson Compuesto. Proceso de Nacimiento y Muerte con dos estados en general. Procesos de Ramificación dependiente de la edad y con inmigración. Proceso de ramificación con crecimiento logístico. Sistemas de espera Markovianos M/M/1, M/M/K, M/M/∞, M/M/k/s, formula de Little. Cadena de Markov subyacente. Propiedades de un proceso Markoviano de saltos. Existencia y unicidad de vectores invariantes. Inferencia Estadística para cadenas con tiempo continuo. Comportamiento asintótico: límites de probabilidades de transición, teorema ergódico y aplicaciones. Ecuaciones de Balance detallado y Reversibilidad. Simulación de las trayectorias y aplicaciones del teorema ergodico. Probabilidades invariantes de los ejemplos importantes.

UNIDAD 3
Caminatas aleatorias y Movimiento Browniano
Objetivos particulares
Estudiar las propiedades básicas del movimiento browniano y más generalmente de las difusiones, así como entender su utilidad para modelar fenómenos que se observan de diversas disciplinas.
Temas
Caminatas aleatorias. Principio de reflexión, distribución del máximo, tiempos de llegada. De la caminata aleatoria al movimiento Browniano. Principio de invariancia, principio de reflexión, distribución del máximo, tiempos de llegada. Simulación de las trayectorias de un movimiento Browniano. Propiedades fundamentales del movimiento Browniano. Continuidad y diferenciabilidad en ninguna parte de las trayectorias. Propiedad de Markov. Salida de un intervalo. Movimiento Browniano con deriva. Puente Browniano y la estadística de Kolmogorov Smirnov. Movimiento Browniano reflejado. Proceso de Ornstein-Uhlenbeck.

UNIDAD 4
Difusiones
Objetivos particulares
Estudiar las propiedades básicas del movimiento browniano y más generalmente de las difusiones, así como entender su utilidad para modelar fenómenos que se observan de diversas disciplinas.
Temas
Definición. Aproximación por difusión. Función de escala. Salida de un intervalo.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Se procura desarrollar el material de una manera intuitiva, pero rigurosa y matemáticamente precisa, enfatizando los conceptos básicos y las metodologías que son universalmente aplicables.

EQUIPO NECESARIO
Computadora portátil y cañón proyector de video

BIBLIOGRAFÍA

1. R. Durrett: *Essentials of Stochastic Processes*. Springer (1999).
2. S. Karlin & Taylor, H.M. *A first course in stochastic processes* (Second Edition). Academic Press, 1975.
3. S.I. Resnick. *Adventures in stochastic processes*. Birkhauser 1992.
4. S. M. Ross. *Introduction to probability models*. Academic Press 1997.
5. D. Stirzaker. *Stochastic processes and Models*, Oxford University Press (2005).
6. Ishwar V. Basawa; B.L.S. Prakasa Rao: *Statistical inference for stochastic processes*, London: Academic Press, *Probability and Mathematical statistics* 1980

7- Zdzislaw Brzezniak and Tomasz Zastawniak. Basic Stochastic Processes (3rd ed.). Springer, (2000).

8. Bhat, U.Narayan, Gregory K. Miller, *Elements Of Applied Stochastic Processes*, New York : John Wiley
9. M. E. Caballero, V. Rivero, G. Uribe, C. Velarde. , *Cadenas de Markov. Un enfoque elemental*. Aportaciones Matematicas: Textos # 29, Sociedad Matematica Mexicana, 2004.
10. W. Feller: *An introduction to probability theory and its applications*, Vol. II, 1965.
11. G. R. Grimett & D.R. Stirzaker. *Probability and Random Processes*. 2^nd . Ed. Oxford,1992
12. P.G. Hoel, Port, S.C. & Stone, Ch. J. *Introduction to stochastic processes*. Houghton Mifflin, 1972.
13. D. Kannan. *An Introduction to stochastic processes*. North Holland, 1979.9
14. G. F. Lawler: *Introduction to stochastic processes*. Chapman & Hall, Probability Series 2000.
15. J. Norris: *Markov Chains*. Cambridge University Press 1997.
16. S. M. Ross. *Simulation*, Academic Press; 3rd edition (2001).

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
https://mathscinet.ams.org/mathscinet/

Otros Materiales de Consulta:
Artículos de investigación Revistas Especializadas

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Sistemas Dinámicos

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
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.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
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
Ejemplos y Conceptos Básicos
Objetivos particulares
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
Notación de Sistemas Dinámicos. Rotaciones del Círculo. Shifts y Subshifts. Funciones Cuadráticas. La Herradura de Smale. Flujos y ecuaciones Diferenciales. Caos y Exponentes de Liapunov.

UNIDAD 2
Dinámica Topológica
Objetivos particulares
Se estudiarán conceptos que ayuden a comprender el comportamiento asistótico de los sistemas dinámicos, desde un punto de vista topológico.
Temas
Conjuntos Límite y Recurrencia. Transitividad Topológica. Mezcla Topológica. Expansividad. Entropía Topológica

UNIDAD 3
Teoría Ergódica
Objetivos particulares
Se estudian propiedades cualitativas de las transformaciones que generan los sistemas dinámicos en espacios de medida
Temas
Conceptos de Teoría de la Medida. Transformaciones que preservan medida. Ergodicidad. Recurrencia. Mezcla. Medidas invariantes y transformaciones continuas

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: Enero del 2018)
http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Mathematics/index.htm http://www.mathforum.org/library/ http://www.ams.org/online_bks/onbk_list.html

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

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Teoría de Control Determinista

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Esta experiencia educativa trata de la Teoría del Control Determinista, el cual se caracteriza por tratar con modelos matemáticos gobernados por ecuaciones diferenciales ordinarias y en diferencias, poniendo énfasis en los primeros. Inicia con las principales definiciones y propiedades de estabilidad de sistemas dinámicos. Posteriormente aborda los conceptos relativos a la formulación del problema de control, para continuar con la controlabilidad de sistemas lineales y algunos ejemplos. Posteriormente se estudian los conceptos y resultados del control para sistemas no lineales, concluyendo con el estudio de la teoría del control óptimo y su relación con temas especiales del cálculo de variaciones y la programación dinámica. Es importante mencionar que la teoría de control es muy útil en la ciencia en general, ya que ayuda a comprender fenómenos que son modelados por sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y en diferencias, que surgen en sus diferentes ramas. Este curso comprende el estudio de la teoría de control determinista, principalmente con modelos de ecuaciones diferenciales ordinarias, el cual es una fuerte herramienta en las Matemáticas Aplicadas debido a la modelación de la gran cantidad de fenómenos físicos, químicos, biológicos y hasta sociales.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Introducir a los estudiantes en la Teoría de Control revisando algunos conceptos importantes para su comprensión, así como algunos modelos de ciencias aplicadas. Posteriormente desarrollar la teoría de controlabilidad de sistemas lineales y no lineales.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Preliminares
Objetivos particulares
Hacer una revisión de los principales elementos sobre la estabilidad de sistemas dinámicos deterministas y se formulará el problema de control.
Temas
Conceptos básicos. Linealización y estabilidad local. Método directo de Liapunov. Formulación matemática del problema de control. Formulación del problema de control óptimo. Ejemplos de problemas de control.

UNIDAD 2
Controlabilidad.
Objetivos particulares
(cambiar) Presentar al estudiante los principales elementos para comprender la controlabilidad de sistemas lineales autónomos y el diseño de un control.
Temas
Principales definiciones. El caso lineal. Controlabilidad para sistemas lineales autónomos. Diseño de control basado en el método directo de Liapunov. Aplicaciones.

UNIDAD 3
El problema de control de tiempo óptimo lineal.
Objetivos particulares
Presentar al estudiante los principales elementos del control óptimo, la existencia de controles para este problema, así como el principio del Máximo.
Temas
Principales conceptos. La existencia de problemas de control óptimo, el principio del Bang-Bang. Aplicaciones del Principio del máximo. Normalidad y unicidad de controles óptimos. El inverso del principio del máximo. Ejemplos.

UNIDAD 4
El Principio del Máximo de Pontriagin General
Objetivos particulares
Presentar al estudiante el Principio del Máximo de Pontriagin general, así como sus aplicaciones.
Temas
El Principio del Máximo de Pontriagin. Aplicaciones del Principio del Máximo de Pontriagin. Problemas de control con pago terminal. Existencia de controles óptimos. Ejemplos.

UNIDAD 5
Temas relacionados con la Teoría de control.
Objetivos particulares
El estudiante comprenderá la relación que existe entre la Teoría de control óptimo y algunos conceptos relacionados, como el cálculo de Variaciones y el Principio de la Programación Dinámica.
Temas
Cálculo de variaciones clásico. Programación dinámica.

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

1. Greg Knowles, *An Introduction to applied Optimal Control*, Academic Press, New York, 1981.
2. Lee, E. B.*, Foundations of Optimal Control Theory*, New York : John Wiley. The Siam Series In Applied Mathematics, 1986.
3. Macki, Jack; Aaron Strauss*, Introduction to Optimal Control Theory*, New York : Springer-Verlag Undergraduate Texts in Mathematics, 1981.
4. Young, L. C., *Lectures on the Calculus of Variations and Optimal Control Theory*, American Mathematical Society, 2000.
5. Jacques J. Slotine E., Li W. Applied Nonlinear Control. Prentice hall. New Jersey, 1991.
6.- Alexandrov V. V. Bolotin Yu. V., Lemark S. S., Parusnikov N. A. Zlochevsky S. I., Guerrero S. W. F. Introduction to control of Dynamic Systems. Dirección de fomento editorial. Puebla Pue. México. 2009.
7. Arthur E. Bryson Jr. Yi Chi Ho. Applied Optimal Control. Blaisdell Publishing Company. London. 1969
8. Pontryagin L. S. Boltyanskii V. G., Gamkrelidze R. V. Mishchenco E. F. The Mathematical Theory of Optimal Processes. Interscience Publishiers, New York. 1962.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
https://mathscinet.ams.org/mathscinet/

Otros Materiales de Consulta:
Artículos de investigación Revistas Especializadas

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Teoría de Control Estocástico

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Los problemas de control de Markov CPCM) son una clase de problemas de control estocástico, también conocidos como procesos de decisión de Markov o programación dinámica estocástica. Independientemente del nombre utilizado, los PCM aparecen en muchos campos, por ejemplo, ingeniería, economía, investigación de operaciones, estadística, gestión de recursos renovables y no renovables, control de epidemias, etc. Motivo por el cual se considera un área importante para estudios de maestría en matemáticas.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
El alumno estudiará y conocerá los conceptos básicos de la teoría de control estocástico; así como algunas aplicaciones de esta teoría a diversos problemas.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Procesos de Control de Markov
Objetivos particulares
El alumno identificará que el problema de control estocástico
Temas
Modelo de control. Políticas de Markov y propiedad de Markov. Problema de control.

UNIDAD 2
Problemas con horizonte finito
Objetivos particulares
El alumno conocerá la técnica de programación dinámica con la finalidad de usarla para resolver problemas de control estocástico con horizonte finito.
Temas
Programación Dinámica. La condición de selección medible. Variantes de la ecuación de Programación Dinámica. Problemas LQ. Problema de consumo inversión. Un sistema de inventario producción

UNIDAD 3
Problemas con costo descontado y horizonte infinito
Objetivos particulares
El alumno estudiará los problemas con horizonte infinito y criterio de desempeño costo descontado y aplicaciones.
Temas

Ecuación de optimalidad costo descontado. Complementos de la Ecuación de optimalidad. Iteración de políticas y otras aproximaciones. Optimalidad asintótica descontada. Problema LQ descontado.

UNIDAD 4
Problemas de costo promedio
Objetivos particulares
El alumno estudiará los problemas de costo promedio con horizonte infinito, con la finalidad de conocer los diferentes métodos de resolución
Temas
Ternas canónicas. Método descuento desvaneciente. Optimalidad descontada asintótica. Desigualdad de optimalidad. Ecuación de optimalidad. Iteración de valores

UNIDAD 5
Programación Lineal Infinita
Objetivos particulares
El alumno estudiará el método de programación lineal infinita con la finalidad de usarlo en la resolución de problemas de control estocástico.
Temas
Programación Lineal Infinita. Costo descontado. Costo promedio

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

1. O. Hernández Lerma y J.B. Lasserre*. Discrete-Time Markov Control Processes.* Springer-Verlag (1996).
2. M.L. Puterman. *Markov decision processes: discrete stochastic dynamic programming*. John Wiley & Sons (1994).
3. D.P. Bertsekas. y J. Tsitsiklis. *Neuro-dynamic programming.* Athena Scientific (1996).
4. D.P. Bertsekas. *Dynamic programming and optimal control. Vol. II.* Athena Scientific (2001).
5. D.P. Bertsekas. *Dynamic programming and optimal control. Vol. I.* Athena Scientific (2005).
6. N. Bäuerle y U. Rieder. *Markov decision processes with applications to finance.* Springer-Verlag (2011).

7. Q. Hu y W. Yue. *Markov decision processes with their applications*. Springer-Verlag (2008).

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero del 2018)
https://mathscinet.ams.org/mathscinet/

Otros Materiales de Consulta:
Artìculos de investigaciòn Revistas Especializadas

EVALUACIÓN	
SUMATIVA	
Evaluación formativa por parte del profesor que imparte el curso	100%
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Seminario de Tesis I

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Seminario de Tesis I es una asignatura del área de formación terminal de la Maestría en Matemáticas. Tiene un valor de 11 créditos destinados a cubrirse en 60 horas con profesor (45 hrs. teóricas y 15 hrs. prácticas) y 45 horas sin profesor (15 hrs. teóricas y 30 hrs. prácticas). Esta asignatura desarrolla en el estudiante las competencias disciplinares en la generación y aplicación del conocimiento por medio de la realización y desarrollo de un proyecto de tesis, bajo la guía del director del mismo. En el Seminario de Tesis I, se busca que el estudiante elabore (en acuerdo con su director) el proyecto a desarrollar y adquiera las bases de información teóricas para el desarrollo del mismo. El estudiante debe mostrar un avance mínimo del 30% en su proyecto de tesis. El proceso de enseñanza-aprendizaje comprende la búsqueda del conocimiento en fuentes de información científica, la exposición de argumentos, así como la discusión de la literatura científica. La evaluación de esta asignatura la realizan el director de tesis y un comité designado para tal fin. El seguimiento académico del director de tesis es esencial para garantizar el desarrollo del proyecto planteado, lo cual ayudará también a establecer los mecanismos para mejorar el avance en el mismo.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Desarrollar y promover en los estudiantes las habilidades para elaborar y ejecutar un proyecto de tesis en el área de las Matemáticas bajo la guía de su director, a través de las actividades encaminadas al inicio y desarrollo del mismo. En esta etapa se espera que el estudiante tenga un avance mínimo del 30% en su proyecto de tesis.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Redacción del proyecto de tesis
Objetivos particulares
▪ El alumno busca la información teórica a desarrollar, pudiendo también integrar aplicaciones a diferentes disciplinas para conformar su proyecto de trabajo. ▪ El alumno elabora su proyecto de tesis bajo la orientación guiada de su director.
Temas
Temas: Concepción y redacción del proyecto de tesis. Búsqueda de información. Incorporación de la literatura científica relevante y actualizada. Opcionales: A criterio del director de tesis en congruencia con las necesidades de

formación del estudiante.

UNIDAD 2
Desarrollo del proyecto de tesis
Objetivos particulares
▪ El alumno inicia y desarrolla su proyecto de tesis bajo la orientación guiada de su director. ▪ El alumno busca, comprende y asimila la información relacionada con el proyecto a desarrollar. ▪ El alumno integra la información encontrada al trabajo en desarrollo. ▪ El alumno presenta en forma oral y escrita los avances de su trabajo, evidenciando sus competencias de argumentación y redacción.
Temas
Temas: Búsqueda de información. Generación o aplicación de conocimiento. Aplicación de la metodología descrita en el protocolo. Incorporación de la literatura científica relevante y actualizada. Opcionales: A criterio del director de tesis en congruencia con las necesidades de formación del estudiante.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Exposiciones asociadas al proyecto de trabajo. Lecturas específicas. Discusión en grupos de trabajo. Actividades de búsqueda y selección de información científica. Interacción continua con el director de tesis para revisión de los avances del proyecto de trabajo, con apoyo de sesiones de asesoría (presencial, virtual y por monitoreo). Diseño de actividades y aplicación de contenidos matemáticos: formulación de conjeturas, razonamiento, resolución de problemas, etc. Revisión y retroalimentación del proyecto de tesis en diferentes formatos, de manera individualizada y frente a un grupo de trabajo.

EQUIPO NECESARIO
Aula equipada con pizarrón y mobiliario Computadora con conexión a la Internet Videoproyector Recursos bibliotecarios El necesario para la realización del proyecto de trabajo

BIBLIOGRAFÍA
Libros impresos y recursos digitales especializados en las disciplinas que están relacionadas con el proyecto de tesis. Literatura básica de la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento donde se incluye el proyecto de tesis.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero de 2018)
Bases de datos de CONRICyT, entre otras disponibles. Materiales de consulta disponibles en la biblioteca virtual de la Universidad Veracruzana. Por ejemplo: • MathSciNet: http://www.ams.org/mathscinet/ • AMS: http://www.ams.org/journals • SIAM: http://epubs.siam.org/ • ScienceDirect: http://www.sciencedirect.com/ • Springer: https://link.springer.com/ • Wiley Online Library: http://onlinelibrary.wiley.com/ • IOP Science: http://iopscience.iop.org/ • IEEE Xplore: http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp • ACM: http://www.acm.org/ • Science: http://science.sciencemag.org/

EVALUACIÓN	
FORMATIVA	
La evaluación formativa se realizará observando el cumplimiento de la retroalimentación realizada por director de tesis durante el desarrollo del proyecto.	
SUMATIVA	
Concepto	Porcentaje
Evaluación por parte del profesor del curso. Mediante las evidencias de desempeño (avances en el desarrollo del trabajo), que son consecuencia de la evaluación formativa.	50%
Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas. El alumno deberá entregar por escrito a la comisión: • El proyecto de trabajo (con el visto bueno del director de tesis). • Los avances en el desarrollo del proyecto de tesis. Estos últimos los deberá presentar en forma oral ante dicha comisión. A esta presentación podrá asistir el director de tesis. La comisión deberá evaluar el dominio que el estudiante tiene del material básico del tema a trabajar, para su	50%

implementación en el proyecto de trabajo y desarrollo del mismo.	
Total	100%

UNIVERSIDAD VERACRUZANA
Maestría en Matemáticas

DATOS GENERALES
Nombre del Curso
Seminario de Tesis II

PRESENTACIÓN GENERAL
Justificación
Seminario de Tesis II es una asignatura del área de formación terminal de la Maestría en Matemáticas. Tiene un valor de 11 créditos destinados a cubrirse en 60 horas con profesor (45 hrs. teóricas y 15 hrs. prácticas) y 45 horas sin profesor (15 hrs. teóricas y 30 hrs. prácticas). Esta asignatura desarrolla en el estudiante las competencias disciplinares en la generación y aplicación del conocimiento por medio del desarrollo de un proyecto de tesis, bajo la guía del director del mismo. En el Seminario de Tesis II, se busca que el estudiante adquiera las bases de información teóricas para el desarrollo del proyecto de tesis. El estudiante debe mostrar un avance mínimo del 70% en su proyecto de tesis. El proceso de enseñanza-aprendizaje comprende la búsqueda del conocimiento en fuentes de información científica, la exposición de argumentos, así como la discusión de la literatura científica. La evaluación de esta asignatura la realizan el director de tesis y un comité designado para tal fin. El seguimiento académico del director de tesis es esencial para garantizar el desarrollo del proyecto planteado, lo cual ayudará también a establecer los mecanismos para mejorar el avance en el mismo.

OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO
Desarrollar y promover en los estudiantes las habilidades para ejecutar y concluir un proyecto de tesis en el área de las Matemáticas bajo la guía de su director, a través de las actividades encaminadas al desarrollo y conclusión del mismo. En esta etapa se espera que el estudiante tenga un avance mínimo del 70% en su proyecto de tesis.

UNIDADES, OBJETIVOS PARTICULARES Y TEMAS
UNIDAD 1
Desarrollo del proyecto de tesis
Objetivos particulares
▪ El alumno desarrolla su proyecto de tesis bajo la orientación guiada de su director. ▪ El alumno busca, comprende y asimila la información relacionada con el proyecto en desarrollo. ▪ El alumno integra la información encontrada al trabajo en desarrollo. ▪ El alumno presenta en forma oral y escrita los avances de su trabajo, evidenciando sus competencias de argumentación y redacción.
Temas
Temas: Búsqueda de información. Generación o aplicación de conocimiento. Aplicación de la metodología descrita en el protocolo. Incorporación de la

literatura científica relevante y actualizada. Opcionales: A criterio del director de tesis en congruencia con las necesidades de formación del estudiante.

TÉCNICAS DIDÁCTICAS Y ASPECTOS METODOLÓGICOS
Exposiciones asociadas al proyecto de trabajo. Lecturas específicas. Discusión en grupos de trabajo. Actividades de búsqueda y selección de información científica. Interacción continua con el director de tesis para revisión de los avances del proyecto de trabajo, con apoyo de sesiones de asesoría (presencial, virtual y por monitoreo). Diseño de actividades y aplicación de contenidos matemáticos: formulación de conjeturas, razonamiento, resolución de problemas, etc. Revisión y retroalimentación del proyecto de tesis en diferentes formatos, de manera individualizada y frente a un grupo de trabajo.

EQUIPO NECESARIO
Aula equipada con pizarrón y mobiliario Computadora con conexión a la Internet Videoproyector Recursos bibliotecarios El necesario para la realización del proyecto de trabajo

BIBLIOGRAFÍA
Libros impresos y recursos digitales especializados en las disciplinas que están relacionadas con el proyecto de tesis. Literatura básica de la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento donde se incluye el proyecto de tesis.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS (Última fecha de acceso: Enero de 2018)
Bases de datos de CONRICyT, entre otras disponibles. Materiales de consulta disponibles en la biblioteca virtual de la Universidad Veracruzana. Por ejemplo: • MathSciNet: http://www.ams.org/mathscinet/ • AMS: http://www.ams.org/journals • SIAM: http://epubs.siam.org/ • ScienceDirect: http://www.sciencedirect.com/ • Springer: https://link.springer.com/ • Wiley Online Library: http://onlinelibrary.wiley.com/ • IOP Science: http://iopscience.iop.org/ • IEEE Xplore: http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp • ACM: http://www.acm.org/ • Science: http://science.sciencemag.org/

<table>
<tr><th colspan="2">EVALUACIÓN</th></tr>
<tr><th colspan="2">FORMATIVA</th></tr>
<tr><td colspan="2">La evaluación formativa se realizará observando el cumplimiento de la retroalimentación realizada por director de tesis durante el desarrollo del proyecto.</td></tr>
<tr><th colspan="2">SUMATIVA</th></tr>
<tr><th>Concepto</th><th>Porcentaje</th></tr>
<tr><td>Evaluación por parte del profesor del curso. Mediante las evidencias de desempeño (avances en el desarrollo del trabajo), que son consecuencia de la evaluación formativa.</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>Evaluación colegiada por dos académicos comisionados por el Consejo Técnico de la Facultad de Matemáticas a sugerencia del Coordinador de la Maestría de Matemáticas. La comisión deberá estar integrada preferentemente por los mismos académicos que fueron comisionados para evaluar el Seminario de Tesis I del estudiante.

El alumno deberá entregar por escrito a la comisión:
El proyecto de tesis (elaborado en el Seminario de Tesis I).
La modificación al proyecto de trabajo en caso de haberla (con el visto bueno del director de tesis).
Los avances en el desarrollo del proyecto de tesis. Estos últimos los deberá presentar en forma oral ante dicha comisión. A esta presentación podrá asistir el director de tesis.
La comisión deberá evaluar el dominio que el estudiante tiene del tema en desarrollo, así como su capacidad y el avance en el proyecto de trabajo para que este último pueda concluirse en un periodo no mayor de seis meses.</td><td>50%</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>100%</td></tr>
</table>

B. Plan de autoevaluación anual

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.

Evaluación Interna del Currículum

La evaluación parcial se realizará cada semestre, en donde se tendrá una retroalimentación de los alumnos inscritos en el programa. Dicha evaluación parcial corresponde a la evaluación de la congruencia interna del plan de estudios del programa.

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) La congruencia entre objetivos particulares del programa.
   La actualidad de los objetivos curriculares del posgrado.
b) La viabilidad del currículum en cuanto a recursos humanos y materiales existentes.
c) La operatividad del programa, además de vigilar que los programas y proyectos de investigación sean realmente cumplidos en la práctica.
d) La actualización, inclusión o exclusión de asignaturas.
e) La operatividad de los aspectos académico - administrativos institucionales.
f) El desempeño docente de los profesores de acuerdo a la asignatura que imparten en el programa.

Para el análisis de la congruencia interna, la Universidad Veracruzana cuenta con la evaluación de los estudiantes mediante el sistema tutorial, al término de cada semestre, 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.

Evaluación Externa del Currículum
Esta evaluación se aplicará al egreso de cada generación de la maestría, es decir, cada cuatro años, la evaluación total abarca tanto a la congruencia interna como a la externa del plan de estudios.

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

a) Análisis de las funciones que desempeña el egresado después de su incorporación a la práctica profesional.
b) Vinculación de las funciones con el sector productivo y social.
c) Análisis de la actualización profesional que requiere el egresado.
d) Producción científica del egresado.

Como instrumento de evaluación para el análisis de la congruencia externa se propone una encuesta dirigida a egresados para estimar su desempeño profesional, en relación con la preparación académica proporcionada por este Plan de Estudios. Y otra encuesta 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.

C. Plan de mejora

Se desarrollarán acciones orientadas al fortalecimiento del núcleo académico, mejorar los procesos de selección, permanencia y egreso de los alumnos, promover acciones para el crecimiento físico de la infraestructura y fortalecimiento de proyectos de investigación a parir del trabajo colaborativo con otras instituciones afines.