



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

Sumilla del Programa:

La Maestría en Matemática Aplicada con mención en Matemática computacional, es un programa académico cuya finalidad es la formación de investigadores y académicos altamente calificados en Matemática Aplicada, para realizar trabajos originales e independientes en Matemática y aplicaciones a otras ramas de la ciencia como: Economía, Biología. Química, Medicina, Ingeniería, entre otras especialidades.

Grado que se Otorga:

Magister en Matemática Aplicada con Mención en Matemática Computacional.

Objetivos Académicos:

Los objetivos de la Maestría en Matemática Aplicada con mención en Matemática Computacional son:

- ❖ Formar investigadores y académicos altamente calificados en Matemática Aplicada, para realizar trabajos originales e independientes en las áreas de las matemáticas y sus aplicaciones a otras ramas de las ciencias experimentales.
- ❖ Transmitir conocimientos, métodos y técnicas necesarias para la investigación y la elaboración de la tesis de maestría.
- ❖ Formar equipos de trabajo de investigación inter y multidisciplinario.
- ❖ Formar investigadores y académicos altamente calificados en Matemática Aplicada, capaces de realizar investigaciones, asesorías, consultorías y trabajos originales en una determinada línea de investigación y/o afines.

Requisitos del Postulante:

El postulante al Programa de Magíster en Matemática Aplicada con mención en Matemática Computacional debe caracterizarse por tener:

- ❖ El grado de bachiller en Matemática o áreas afines, registrado en la SUNEDU.
- ❖ Nivel básico de conocimientos en cálculo avanzado y álgebra lineal.
- ❖ Partida de Nacimiento y DNI debidamente concordados en nombres y apellidos.



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

Perfil del Ingresante:

El postulante al Programa de Magíster en Matemática Aplicada con mención en Matemática Computacional debe caracterizarse por tener:

- ❖ Posee creatividad y abstracción en matemática.
- ❖ Posee habilidades de comunicación oral y escrita en matemática.
- ❖ Muestra conocimiento en el uso de las tecnologías de la información y comunicación.
- ❖ Posee y promueve el compromiso ético personal y profesional.
- ❖ Demuestra su capacidad de comprender un texto del área publicado en el idioma inglés.
- ❖ Muestra disposición para la investigación.
- ❖ Propicia el trabajo en equipo

Perfil del egresado del Programa

El egresado del Programa de Magíster en Matemática Aplicada con Mención en Matemática Computacional estará capacitado en:

- ❖ Aplica el método científico y lógico matemático para identificar, analizar y resolver problemas de diversa complejidad que se presentan en el campo de las matemáticas aplicadas.
- ❖ Transmite con solvencia los conocimientos y experiencias adquiridas
- ❖ Desarrolla y analiza modelos matemáticos y software adecuados para solucionar matemáticamente y/o computacionalmente las investigaciones básicas de la vida real.
- ❖ Lidera y participa en equipos multidisciplinarios de trabajos de investigación.
- ❖ Realiza estudios de doctorado en matemáticas en universidades del país o del extranjero.
- ❖ Publica trabajos de investigación en revistas científicas, nacionales e internacionales.

Duración:

2 años (4 Semestres).



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

Plan Curricular:

CÓDIGO	NOMBRE DEL CURSO	CRED.
PRIMER CICLO		
N3P21111	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	4
N3P21112	Métodos Numéricos I	3
N3P21113	Algebra Lineal Aplicado	4
N3P21114	Modelaje Numérico y Simulación	4
N3P21115	Fundamentos de Computación	3
SEGUNDO CICLO		
N3P21121	Metodología de la Investigación	3
N3P21122	Seminario de Investigación I	6
	Taller I (Electivo)	3
	Taller II (Electivo)	4
TERCER CICLO		
N3P21131	Seminario de Investigación II	5
N3P21132	Tesis I	6
	Taller III (Electivo)	3
	Taller IV (Electivo)	4
CUARTO CICLO		
N3P21141	Seminario de Investigación III	6
N3P21142	Tesis II	14
Créditos Obligatorios:		72
Créditos Electivos:		0
Total Créditos:		72



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

Cursos Electivos:

ELECTIVOS

CÓDIGO	NOMBRE DEL CURSO	CRED.
N3P211A1	Análisis Funcional Aplicado	3
N3P211A2	Cálculo en R^n	4
N3P211A3	Ecuaciones Diferenciales Parciales	4
N3P211A4	Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales	3
N3P211A5	Modelos Matemáticos Aplicados a la Economía I	3
N3P211A6	Modelos Matemáticos Aplicados a la Economía II	4
N3P211A7	Modelos Matemáticos Aplicados a la Economía III	3
N3P211A8	Modelos Matemáticos Aplicados a la Economía IV	4
N3P211A9	Modelaje en computación Gráfica	3
N3P211B1	Análisis Complejo	4
N3P211B2	Estabilidad	4
N3P211B3	Matemática Discreta	4
N3P211B4	Algoritmos de Matemática Discreta	3
N3P211B5	Matemática Computacional I	4
N3P211B6	Matemática Computacional II	4
N3P211B7	Matemática Computacional III	4
N3P211B8	Geometría Computacional	3
N3P211B9	Métodos de Elementos Finitos	4
N3P211C1	Métodos Numéricos II	3
N3P211C2	Métodos Numéricos III	4
N3P211C3	Análisis de Complejidad de Algoritmo	3



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

Sumilla de los Cursos

Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Asignatura obligatoria perteneciente al periodo de profundización, es de naturaleza teórico-practico y de modalidad presencial. Tiene como propósito dar los conocimientos necesarios y suficientes en ecuaciones diferenciales. La evaluación de la asignatura es mediante la aplicación de pruebas y/o exámenes. Las unidades son:

- I. Teoremas de existencia y unicidad. Sistemas de ecuaciones lineales. Matrices fundamentales. Matriz exponencial, sistemas no lineales.
- II. Sistemas autónomos planos, teoría de estabilidad. Soluciones periódicas. Alternativa de Fredholm.
- III. Modelos matemáticos inspirados en problemas de las ciencias experimentales: decaimiento poblacional, decaimiento radiactivo, ley de enfriamiento/calentamiento de Newton, reacciones químicas, mezclas.

Métodos Numéricos I

Asignatura obligatoria perteneciente al periodo de profundización, es de naturaleza teórico-practico y de modalidad presencial. Tiene como propósito dar los conocimientos necesarios y suficientes en métodos numéricos. La evaluación de la asignatura es mediante la aplicación de pruebas y/o exámenes. Las unidades son:

- I. Solución numérica de ecuaciones y sistemas no lineales, iteración de un punto. Métodos de Newton. Métodos de Broyden. Consistencia, convergencia y estabilidad de los algoritmos.
- II. Solución numérica de sistemas de ecuaciones lineales. Métodos directos. Eliminación de Gauss y descomposición LU y otros.
- III. Consistencia, convergencia y estabilidad de los algoritmos. Teoría de aproximación. Interpolación de Hermite. Aproximación de mínimos cuadrados. Transformada rápida de Fourier (FFT).
- IV. Análisis de los errores de interpolación. Núcleo de Peano.

Álgebra lineal Aplicado

Asignatura obligatoria perteneciente al periodo de profundización, es de naturaleza teórico-practico y de modalidad presencial. Tiene como propósito dar los conocimientos necesarios y suficientes en aplicaciones de álgebra lineal. La evaluación de la asignatura es mediante la aplicación de pruebas y/o exámenes. Las unidades son:

- I. Transformaciones lineales, clasificación. Matriz asociada a una transformación lineal. Matriz de cambio de base, Aplicaciones.
- II. Espacio Euclidiano, Producto escalar, norma de un vector, ortogonalidad, Algoritmo de Gram-Schmidt y factorización QR.



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

- III. Aplicaciones a mínimos cuadrados. Auto valores y auto vectores, Teorema de Cayley Hamilton. Diagonalización de matrices reales, Aplicaciones: Cadenas de Markov, Sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden con coeficientes constantes.
- IV. Matrices definidas positivas, Aplicaciones: clasificación de las cónicas y de las cuádricas. Álgebra lineal numérica; Cálculo de valores y vectores propios de una matriz: Método de la Potencia, Método de Deflación, Método QR.

Modelaje Numérico y Simulación

Asignatura obligatoria perteneciente al periodo de profundización, es de naturaleza teórico-practico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo integrar metodologías de modelaje con simulación numérica para E.D.O. y E.D.P., enfatizándose en la solución de problemas, usando técnicas y software empleados en las áreas de ingeniería y comercio. Las unidades son:

- I. Tópicos de Simulación Numérica para E.D.O. y E.D.P
- II. Aplicaciones

Fundamentos de Computación

Asignatura obligatoria perteneciente al periodo de profundización, es de naturaleza teórico-practico y de modalidad presencial. Tiene como propósito dar los conocimientos necesarios y suficientes para el desarrollo de una tesis de investigación. La evaluación de la asignatura es mediante la aplicación de pruebas y/o exámenes. Las unidades son:

- I. Resultados fundamentales sobre hardware, software.
- II. Computación paralela para programación científica, manejos de datos.

Metodología de la Investigación

Asignatura obligatoria que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo desarrollar habilidades para la comprensión y generación de conocimientos matemáticos aplicando métodos y técnicas de investigación científica. Al finalizar, para aprobar el curso, se exige el entregable que consiste en la Presentación del Proyecto de Tesis al finalizar el ciclo. Las unidades son:

- I. Planteamiento del problema.
- II. Marco teórico, hipótesis y variables, metodología, presupuesto,
- III. Diseño y revisión bibliográfica
- IV. Redacción del proyecto, cronograma y financiamiento.

Seminarios de Investigación I

Asignatura obligatoria que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Consiste en diversos tópicos de



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

investigación propuestos por el docente para el curso, de acuerdo con su especialidad y al interés de los alumnos. Al finalizar, para aprobar el curso, se exige el entregable de la “Definición del tema de investigación” que conformara el proyecto de tesis. Las unidades son:

- I. Tópicos de investigación
- II. Elaboración del proyecto de tesis
- III. Definición del tema de investigación

Tópicos del Seminario de Investigación I:

Asignatura obligatoria que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Consiste en diversos tópicos de investigación propuestos por el profesor para el curso de acuerdo con su especialidad y al interés del alumno. El docente propondrá y orientará a los alumnos para elaborar un proyecto de tesis. Al finalizar, para aprobar el curso, se exige el entregable de la “presentación del proyecto de tesis” que conformara el proyecto de tesis. Las unidades son:

- I. Tópicos de investigación
- II. Elaboración del proyecto de tesis

Tesis I

Asignatura obligatoria que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctica y de modalidad presencial. Dirigido a desarrollar el proyecto de tesis de acuerdo con la línea de trabajo propuesta por el asesor. Al finalizar el Tercer Semestre del programa el maestrista realizará un entregable que consta del 50% del avance de su tesis, requisito para la aprobación de la asignatura. Las unidades son:

- I. Desarrollo de técnicas y metodologías de la investigación científica.
- II. Desarrollo de los seminarios de investigación y talleres.
- III. Desarrollo de la tesis

Tesis II

Asignatura obligatoria que corresponde al periodo de investigación, es de naturaleza teórico-práctica y de modalidad presencial. En este curso, se continúa y concluye el proyecto de tesis planteado en la asignatura de Tesis I. Al finalizar el Cuarto Semestre del programa el maestrista realizará el entregable de la Tesis de investigación concluida, requisito para la aprobación de la signatura, orientada a la sustentación de la tesis (Artículo 29º del Reglamento General de Estudios de Posgrado). Las unidades son:

- I. Desarrollo de la tesis.
- II. Finalización del proyecto de tesis.



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

III. Presentación de final del borrador de la tesis.

Seminario de Investigación II

El Seminario de Investigación II, corresponde al tercer semestre pertenece al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Estos cursos son dirigidos a desarrollar trabajos de investigación complementarios a la tesis. En este semestre el profesor desarrolla, amplía y profundiza los tópicos de Seminarios de Investigación I propuestos, hasta la conclusión del proyecto de tesis de investigación del maestrista. Al finalizar el semestre, se exige un entregable que consta del avance y conclusión del proyecto de tesis. Las unidades son:

- I. Lenguajes de Programación.
- II. Modelación Matemática Discreta.
- III. Modelación Matemática Continua.
- IV. Análisis Convexo.
- V. Modelos Matemáticos Aplicados a la Ciencia e Ingeniería.

Seminario de Investigación III

El Seminario de Investigación III, correspondiente al cuarto semestre pertenece al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Estos cursos son dirigidos a desarrollar trabajos de investigación complementarios a la tesis. En este semestre el profesor amplía y profundiza los tópicos de los Seminarios de Investigación II propuestos, hasta la conclusión del proyecto de tesis de investigación del maestrista. Al finalizar el semestre, se exige un entregable que consta del avance y conclusión del proyecto de tesis. Las unidades son:

- I. Lenguajes de Programación.
- II. Modelación Matemática Discreta.
- III. Modelación Matemática Continua.
- IV. Análisis Convexo.
- V. Modelos Matemáticos Aplicados a la Ciencia e Ingeniería.

ASIGNATURAS ELECTIVA: TALLER I

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Espacios de Banach. Teoremas del punto fijo.



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

- II. Aplicaciones a las ecuaciones integrales ecuaciones diferenciales ordinarias.
- III. Ecuaciones diferenciales ordinarias.

ASIGNATURAS ELECTIVA: TALLER II

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Operadores lineales. Espacio dual. Espacios de Hilbert. Formas bilineales.
- II. Espacios de Hilbert
- III. Formas bilineales

ASIGNATURAS ELECTIVA: TALLER III

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Espacios de Hilbert. Formas bilineales
- II. El método de Ritz. El teorema de Riesz.
- III. Proyecciones ortogonales. Dualidad para problemas variacionales cuadráticos.
- III. Dualidad para problemas variacionales cuadráticos.

ASIGNATURAS ELECTIVA: TALLER IV

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. El método de Ritz. El teorema de Riesz.
- II. Proyecciones ortogonales. Dualidad para problemas variacionales cuadráticos.
- III. Dualidad para problemas variacionales cuadráticos.
- IV. Operadores monótonos no lineales.
- V. Aplicaciones del teorema de Lax–Milgram no lineal.



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

Análisis Funcional Aplicado

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Espacios de Banach. Teoremas del punto fijo.
- II. Aplicaciones a las ecuaciones integrales y a las ecuaciones diferenciales ordinarias.
- III. Operadores lineales. Espacio dual. Espacios de Hilbert. Formas bilineales.
- IV. El método de Ritz. El teorema de Riesz. Proyecciones ortogonales. Dualidad para problemas variacionales cuadráticos.
- V. Operadores monótonos no lineales. Aplicaciones del teorema de Lax–Milgram no lineal.

Cálculo en R^n

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Funciones continuas, teoremas. Convergencia. Teoría de sucesiones, series e integrales.
- II. La integral de Riemann. Calculo diferencial en. Curvas y superficies. Integración de funciones escalares en Integral de línea, integral de superficie.
- III. Teoremas relacionados.

Ecuaciones Diferenciales Parciales

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Análisis de problemas de valor en la frontera. La ecuación de Laplace. Problemas de valor inicial para las ecuaciones del calor y de onda, Soluciones fundamentales.
- II. Aplicaciones: Proceso de difusión, movimiento Browniano, evolución de distribuciones en procesos aleatorios, transmisión telegráfica, movimiento



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

de líquidos y gases, corriente oceánica, flujo de sangre, transporte de contaminación.

- III. Métodos de energía. Soluciones débiles. Distribuciones. Transformada de Fourier. Distribuciones Temperadas.

Análisis Complejo

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Introducción a la teoría de funciones de variable compleja.
- II. Transformaciones de Möbius, series infinitas, integración.
- III. Funciones Analíticas. Formulas integrales de tipo Poisson, aplicaciones.
- IV. El teorema del residuo. Aplicaciones o problemas matemáticos en diversas áreas.

Estabilidad

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Planteamiento de las ecuaciones diferenciales Ordinarias, Parciales y Funcionales. Problemas bien puestos.
- II. Estabilidad, concepto general. Tópicos de Estabilidad de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Parciales y Funcionales.
- III. Estabilidad de sistemas autónomos. Linealización de Lyapunov y Poincaré.

Matemática Discreta

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Conocimientos y algoritmos de matemática discreta imprescindible (algoritmo de Prim, algoritmo de dijkstra, algoritmo de Kruskal, algoritmo de Fleury, algoritmo de flujo máximo)



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

- II. Computación combinatoria, relaciones, teoría de grafos (Grados, caminos, cadenas, ciclos, ciclos eulerianos, ciclos hamiltonianos, matriz adyacencia, matriz de incidencia), árboles y recurrencia asintóticas.

Matemática Computacional I

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Derivación numérica. Integración numérica. Métodos de Newton – Cotes. Métodos gaussianos.
- II. Métodos de extrapolación de Richardson. Análisis de los errores de los algoritmos. Cuadraturas adaptativas.
- III. Solución numérica a problemas de valor inicial (PVI). Métodos de un paso: Euler y sus modificaciones, Runge- Kutta, métodos adaptativos.
- IV. Método lineal multipaso: Adams-Bashforth, Adams - Moulton. Análisis cualitativo de los métodos: consistencia, convergencia y estabilidad.

Matemática Computacional II

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales. Método de diferencias finitas explícitas e implícitas para ecuaciones hiperbólicas, elípticas y parabólicas.
- II. Análisis cualitativo de los algoritmos. Teorema de equivalencia de Lax. Criterios para la estabilización de los algoritmos: Von Neumann, de la energía, etc.
- III. Métodos de los mínimos cuadrados, de Rayleigh-Ritz, Galerkin, Petrov. Construcción de la matriz de rigidez.

Matemática Computacional III

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

- I. Solución numérica de ecuaciones integrales. Solución de la ecuación integral mediante la resolvente. Método de las aproximaciones sucesivas
- II. Resolución de una ecuación integral mediante la transformada de Laplace. Integrales de Euler.
- III. Problemas de Abel. Ecuaciones de Abel y sus generalizaciones. Ecuaciones de Fredholm. Método de las aproximaciones sucesivas.
- IV. Método de Galerkin. Métodos aproximados de determinación de las raíces características: método de Kellog. Estimación de los errores en los métodos aproximados.

Geometría Computacional

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-práctico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Interfaz con el sistema operativo. Manejo de interrupciones.
- II. Programas resistentes. Entornos gráficos – APIs- interfaces para programas de aplicación.
- III. Construcción de herramientas de desarrollo.

Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-práctico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias: Método de Euler, Método Q. Métodos multi-step y Runge-Kutta;
- II. Esquemas de diferencias finitas: Operadores de diferencias; Aplicación a la ecuación de Poisson; Métodos de los Elementos Finitos: Formulación Variacional; Método de Ritz, Discretización; Generación del subespacio de aproximación
- III. Modelos cinemáticos y modelos misceláneos; Modelo discreto para Ecuaciones Elípticas; Modelo semi-discreto para ecuaciones parabólicas.

Métodos Numéricos II

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-práctico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Sistemas no singulares. Matrices con rango total (full rank). Caracterización de una solución. Condición de una matriz general. La pseudoinversa.
- II. Forma triangular rank-revealing. La factorización LU. La factorización QR, uso. Solución de un sistema triangular rank-revealing.
- III. La factorización ortogonal completa. La descomposición valor singular. Formulación del problema de mínimos cuadrados. Propiedades de la solución del problema de mínimos cuadrados.
- IV. Caracterización del residuo óptimo. Condición del problema de mínimos cuadrados.

Métodos Numéricos III

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-práctico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Aproximación e interpolación, diferenciación e integración numérica.
- II. Solución numérica de problemas de valor inicial en ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones diferenciales parciales.

Métodos de Elementos Finitos

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-práctico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Formulación Continua: Formulación Variacional de una EDP: Ecuación de Poisson, Existencia y Unicidad: Lema de Lax- Milgram, Recordando los Espacios de Sobolev, Otros Ejemplos de Formulaciones Variacionales,
- II. Formulación Discreta: Aproximación Variacional: Método de Galerkin, Mejor Aproximación: Lema de Céa, Método de Elementos Finitos: Motivación, Definición y Ejemplo 1D, Elemento Finito Triangulado de Lagrange, Noción de Elemento de Referencia, Aproximación Local y Global: Interpolación, Estimativa de Error: Lema de Aubin-Nitsche,
- III. Otros Ejemplos de Elementos Finitos.



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

Análisis de Complejidad de Algoritmos

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. El curso proporciona técnicas y conocimientos del análisis de complejidad de los algoritmos y tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Análisis asintótico, de límites superior e inferior, clases de complejidad.
- II. Complejidad espacio- tiempo, problemas tratables e intratables, corroboración de complejidad teórica de algoritmos de ordenamiento.

Algoritmos de Matemática Discreta

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Conocimientos y algoritmos de matemática discreta imprescindible
- II. Computación combinatoria, relaciones, grafos, árboles y recurrencia asintóticas.

Modelaje en Computación Gráfica

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Introducción a los conceptos y fundamentos matemáticos en los que se basa la computación gráfica, representación y modelaje de objetos geométricos.
- II. Determinación de superficies visibles, modelos de iluminación, reflexión y sombreado, despliegue en pantalla de objetos sólidos "Renderización" técnicas de despliegue avanzadas.

Modelos Matemáticos Aplicados a la Economía

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

- I. Herramientas matemáticas. Análisis Marginal Aplicaciones. Teoría del consumidor. Función de demanda ordinaria o Walrasiana.
- II. Minimización de gasto. Demanda compensada o Hicksiana. Teorema de Dualidad. Lema de Shepard. Identidad de Roy.
- III. Ecuación de Slutsky. Teoría de la Producción y Oferta. Productividad de los factores. Maximización de beneficios. Análisis de corto y largo plazo. Modelos de estructura de mercado.
- IV. Competencia perfecta, pura y monopolística. Monopolio, Monopsonio, Monopolio bilateral, cartel monopolístico y oligopolio.

Modelos Matemáticos Aplicados a la Economía II

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Ecuaciones diferenciales lineales. Modelo de Solow-Swan. Expectativas y estabilidad. Modelo monetario. Expectativas adaptativas y racionales.
- II. Método de valores propios: reales, distintos, repetidos y complejos. Sistema de ecuaciones diferenciales no lineales. Análisis cualitativo. Linealización de sistemas no lineales. Aplicaciones.
- III. Ecuaciones en diferencias. Análisis cualitativo. Aplicación: La mano invisible, modelo básico. Funciones de Liapunov. Axioma de la preferencia revelada. Ecuaciones en diferencias estocásticas. Especulación y burbujas. Análisis convexo. Caracterización de funciones cóncavas y convexas.
- IV. Optimización estática. Problemas de optimización con y sin restricciones. Matriz Hessiana. Multiplicadores de Lagrange. Matriz Hessiana orlada. Aplicaciones.

Modelos Matemáticos Aplicados a la Economía III

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-practico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Modelos de oligopolio. Introducción a la teoría de juegos. Equilibrio de Nash. Juego cooperativo y no cooperativo. Juego estático y dinámico. Mercado de factores.
- II. Mercado laboral. Decisión ocio- ingreso y oferta de trabajo. Regulación del mercado laboral. Mercado de capitales. Capital y tasa de rendimiento.



Programa: Maestría en Matemática Aplicada Con Mención en Matemática Computacional.

- III. Oferta y demanda de capital. Teoría de la distribución del producto. Equilibrio general y economía del bienestar. Ley de Walras. Caja de Edgeworth, Introducción a las fallas de mercados.
- IV. Teoría de la decisión en presencia de incertidumbre. Función de utilidad esperada de von Neumann. Aversión al riesgo.

Modelos Matemáticos Aplicados a la Economía IV

Asignatura correspondiente al periodo de investigación, es de naturaleza teórico y de modalidad presencial. Tiene como objetivo complementar el desarrollo de la investigación orientada a la elaboración de tesis. Al finalizar el curso, se exige un entregable que consiste en la aprobación de las evaluaciones teórico-práctico hechas por el docente. Las unidades son:

- I. Condiciones de Kuhn-Tucker. Teorema de la envolvente. Optimización Dinámica. Funciones definidas en espacios vectoriales de funciones. Norma. Cálculo de variaciones.
- II. Optimización de funciones definidas en espacio de funciones. Ecuación de Euler. Modelo de Ramsey. Extensiones a la ecuación de Euler. Condiciones de segundo orden. Condiciones de transversalidad.
- III. Aplicación: modelo de inversión. Teoría de control. Región de control. Función objetivo. Generalización del problema de cálculo de variaciones. Hamiltoniano en tiempo corriente. Interpretación económica de la teoría de control. Aplicaciones: modelo monetario, economía pequeña y abierta.
- IV. Problemas con restricciones. Programación dinámica. Variable de estado. Variable de control. Ecuación de Bellman. Problemas con tiempo discreto. Programación dinámica estocástica. Aplicaciones. El consumo como martingala. Consumo de bienes duraderos. Ciclos económicos. Rendimiento de activos. Modelo CAPM.