



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Económico administrativas

Plan de Estudio

Maestría en Ciencia de los Datos

Datos Generales

1. Nombre de la asignatura: Métodos Matemáticos para el Análisis de Datos		2. Departamento: Métodos Cuantitativos	3. Nivel de Formación: Maestría
4. Área de formación: Básica Común Obligatoria		5. Modalidad: Presencial	6. Tipo de Asignatura: Curso
7. Prerrequisitos: No aplica	8. Clave de la Asignatura: IH593		Créditos: 7
9. Carga horaria			Sección: C01
Teoría: 60	Práctica: 0	Total: 60	CRN: 166150
10. Trayectoria de la asignatura: Está dirigida a la obtención del conocimiento matemático que requiere el área de investigación de ciencia de datos. Puesto que, la mayoría de la ciencia moderna de datos como el aprendizaje automático conocido como inteligencia artificial demanda una base matemática sólida.			
Elaboró: Dr. Alex Guillén Bonilla		Fecha de elaboración o actualización: 8 de noviembre del 2019	

Contenido del Programa de Estudio

11. Presentación: En los últimos años la demanda de profesionistas especialistas en análisis de datos se ha estado acrecentando debido a la obtención de información que puede ser utilizada estratégicamente. Por ésta causa, recolectar, seleccionar, analizar e interpretar los resultados conseguidos del análisis de los datos serán en los años siguientes habilidades que busquen las empresas privadas, sectores de gobierno e instituciones públicas. En éste sentido, la ciencia de datos es un campo de estudio que proporciona las habilidades antes mencionadas y tiene como objetivo principal generar información que pueda ser de gran utilidad en la predicción del éxito del producto de alguna empresa o simplemente optimizar su producto más representativo. Para ello, el profesionista requiere conocimientos de disciplinas como: programación, estadística, probabilidad, manejo de base de datos y principalmente de matemáticas. Ésta última disciplina tiene gran relevancia ya que la mayoría de las técnicas de la ciencia moderna de datos posee una base matemática. Entre las principales bases matemáticas podemos mencionar el álgebra lineal que ayuda a comprender el funcionamiento de una buena cantidad de algoritmos. Otra base matemática es la optimización, la cual puede aplicarse en algoritmos que requieren minimizar algún error de estimación que está sujeto a ciertas restricciones. También podemos mencionar el cálculo (diferencial, integral, ecuaciones diferenciales y en diferencias, etc.) que puede ser aplicado en la descripción del comportamiento de los datos, además de entregar información importante como el máximo, mínimo, rango, etc. del comportamiento de los datos. Finalmente podemos mencionar el cálculo tensorial que se aplica en redes neuronales que usan las inteligencias artificiales.

Es importante señalar la diferencia entre Big Data, Data Mining y Data Science: la primera tiene como objetivo reunir grandes cantidades de datos estructurados (se conoce su formato), almacenarlos y buscar patrones en tiempo real. La segunda permite comprender el contenido de una base de datos, filtrarlo, depurarlo y eliminar datos que no generan un aporte. Data Science transforma datos en información y no trabaja solamente con base de datos estructuradas, sino también con datos incompletos y desordenados.

12. Objetivo general del programa: Proporcionar a los estudiantes los conocimientos de los métodos matemáticos frecuentemente utilizados en la Ciencia de los Datos. Así como aumentar la capacidad y habilidad de interpretar los resultados obtenidos del análisis matemático realizado a dichos datos.



13. Contenido temático

Unidad 1. Álgebra matricial

Unidad 2. Análisis matemático para optimización de datos

Unidad 3. Métodos de solución de ecuaciones diferenciales y en diferencias

Unidad 4. Introducción al cálculo tensorial

Contenido temático desarrollado

Unidad 1: Álgebra matricial

Objetivo particular: Comprender los conceptos de matrices para plantear, solucionar y entender el funcionamiento de los algoritmos que se utilizan en el análisis de flujo de datos.

- 1.1. Conceptos básicos de matrices
- 1.2. Operaciones de matrices
- 1.3. Determinante de una matriz
- 1.4. Solución de sistemas de ecuaciones lineales

Unidad 2: Análisis matemático para optimización de datos

Objetivo particular: Los estudiantes mediante la optimización de datos minimizaran los errores de los algoritmos desarrollados cuando están sujetos a ciertas restricciones.

- 2.1 Programación lineal
- 2.2 Modelos de transporte y asignación
- 2.3 Regresión lineal
- 2.4 Regresión polinomial
- 2.5 Mínimos Cuadrados
- 2.6 Distancia de Manhattan y euclidiana

Unidad 3. Métodos de solución de ecuaciones diferenciales y en diferencias

Objetivo particular: Proporcionar una herramienta matemática que desarrolle el razonamiento lógico para el análisis de datos continuos o discretos. En especial cuando el flujo de datos varía con el tiempo o alguna otra variable.

- 3.1 Primer orden
- 3.2 Orden superior
- 3.3 Aplicación de las ecuaciones diferenciales y en diferencias

Unidad 4. Introducción al cálculo tensorial

Objetivo particular: Proporcionar los conocimientos básicos de tensores, los cuales son aplicados en el desarrollo de algoritmos de redes neuronales que utiliza la inteligencia artificial.

- 4.1 Operaciones de vectores
- 4.2 Convenio de suma de Einstein
- 4.3 Conceptos básicos de tensores
- 4.4 Tensor de orden cero
- 4.5 Tensor de primer y segundo orden
- 4.6 Aplicación de los tensores



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Económico administrativas

Plan de Estudio

Maestría en Ciencia de los Datos

14. Actividades prácticas: Elaboración de algoritmos para solucionar los ejercicios matemáticos que fueron resueltos en la sesión presencial.

15. Metodología: Se iniciará con la explicación de los fundamentos y conceptos teóricos que requiere cada tema para comprender su aplicación en la ciencia de los datos. Después se resolverán como ejemplo ejercicios que involucren los temas enseñados en la sesión presencial, además se dejara tarea con la finalidad de que practiquen el procedimiento seguido en los ejemplos resueltos en clase. Posteriormente, los alumnos realizaran una presentación de un trabajo de investigación y pasaran al pintarrón a resolver problemas relacionados con su investigación. Concluidas la unidad uno y dos se aplicará el primer examen parcial. Finalmente terminando de explicar los temas de la unidad tres y cuatro será aplicado el segundo examen parcial.

16. Evaluación: Para que los estudiante de la Maestría en Ciencia de los Datos aprueben el curso de métodos matemáticos para el análisis de datos, debe considerarse los siguientes puntos a evaluar:

Primer examen parcial.....	30 %
Segundo examen parcial.....	30 %
Exposición.....	10 %
Tareas.....	10 %
Participación.....	20 %

Nota: Los exámenes pueden sustituirse por un proyecto donde desarrollen algoritmos para solucionar problemas de los temas explicados en la sesión presencial.

17. Bibliografía

- 1) Stanley Grossman y José Flores Godoy. Álgebra lineal, McGraw-Hill 8^{va} edición 2018.
- 2) David Lay. Álgebra lineal y sus aplicaciones, Pearson, 4^{ta} edición 2012.
- 3) Ernesto Aranda Ortega. Álgebra lineal con aplicación y python, 1^{era} edición 2016.
- 4) Hamdy Taha. Investigación de operaciones, Pearson, 9^{ena} edición 2012.
- 5) Edwin Purcell, Dale Varberg y Steven Rigdon. Cálculo, Pearson, 9^{ena} edición 2007.
- 6) William McCallum, Andrew Gleason y Deborah Hughes. Cálculo de varias variables, CECSE, 1^{era} edición 1998.
- 7) David Lomen y David Lovelock. Ecuaciones diferenciales a través de gráficas, modelos y datos, CECSA, 1^{era} edición 2000.
- 8) Ronald Mickens. Difference equations: theory, aplicaciones and advanced, Tylor & Francis Group, 3^{era} edición 2015.
- 9) Leonid Lebedev, Michael Cloud y Victor Eremeyev. Tensor analysis, World Scientific, 1^{era} edición 2003.

18. Perfil del profesor: Para que el docente pueda ser asignado a la materia de Métodos Matemáticos para el Análisis de Datos, debe tener conocimiento y dominio de algebra matricial, investigación de operaciones, ecuaciones diferenciales y calculo tensorial.

19. Nombre del profesor que imparte la materia: Dr. Alex Guillén Bonilla

20. Lugar y fecha de su aprobación (incluye la última actualización): Zapopan, Jalisco a 2 de diciembre del 2019.

21.- Instancias que aprobaron el programa (Junta Académica y/ó Coordinación del programa):
Coordinación del programa