



Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

PROGRAMA DE ESTUDIOS

| NOMBRE DE LA ASIGNATURA |
|---|
| Ciencia de Datos para Ingenieros |

| SEMESTRE | CLAVE DE LA ASIGNATURA | TOTAL DE HORAS |
|------------------------|------------------------|--|
| Quinto semestre | 360501 | 96 Mediación docente 16 Estudio independiente |

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

El estudiante aplicará métodos de la ciencia de datos y aprendizaje automatizado para realizar análisis de datos que le permitan interpretar, representar y predecir el comportamiento de procesos químicos, de mercado y del ambiente, con la finalidad de realizar una gestión sostenible.

TEMAS Y SUBTEMAS

1. Introducción
 - 1.1. Definición de ciencia de datos y terminología
 - 1.2. Ciclo de vida de los datos analíticos
 - 1.3. Fundamentos estadísticos aplicado a ciencia de datos
 - 1.4. Herramientas y software para el análisis de datos en Ingeniería Química (R o Python)
 - 1.5. Casos de estudio en ingeniería química
2. Análisis y preparación de procesos químicos de datos para el modelado
 - 2.1. Análisis exploratorio de datos
 - 2.2. Descomposición de una matriz de datos en matrices del modelo y de incertidumbre
 - 2.3. Caracterización de la incertidumbre
 - 2.4. Variables aleatorias y funciones de probabilidad de masa
 - 2.5. Funciones de distribución de probabilidad del modelo: Derivación, propiedades y validación cualitativa
 - 2.6. Estimación de parámetros de una distribución
 - 2.7. Modelos mixtos: Identificación conjunta del modelo y parámetros de distribución
 - 2.8. Determinación de la calidad de las estimaciones
3. Métodos de aprendizaje automático
 - 3.1. Introducción a los tipos de aprendizaje automatizado
 - 3.2. Fases del proceso de aprendizaje automático (Procesamiento, entrenamiento, evaluación y predicción)
 - 3.3. Regresión lineal y polinomial, Regresiones avanzadas: Lasso y Ridge
 - 3.4. Clasificadores (*Naive Bayes*, Regresión logística, k vecinos más cercanos (k-NN, Análisis discriminante lineal y cuadrático, árboles de decisión y bosques aleatorios, máquinas de vectores de soporte y redes neuronales)
 - 3.5. Ensamble de modelos (bosques aleatorios e impulso (*Boosting*))
 - 3.6. Agrupación (agrupación de k-medias, agrupamiento jerárquico, PCA)
4. Análisis de problemas asociados a ingeniería química
 - 4.1. Análisis de riesgos y seguridad en procesos químicos
 - 4.2. Predicción de demanda y optimización de inventarios en la industria química
 - 4.3. Monitoreo y control de calidad en tiempo real
 - 4.4. Modelado ambiental y gestión sostenible

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

BAJO CONDUCCIÓN DE UN PROFESOR

El proceso de enseñanza-aprendizaje deberá ser deductivo, analítico, descriptivo, explicativo y cooperativo con actividades individuales y grupales auxiliados del internet. Las actividades incluirán lecturas previas, fichas de resumen, discusión de temas, revisión de ejemplos, trabajos de investigación, formulación de ensayos y exposición de temas. En sesiones en sala de cómputo realizar análisis de datos. Verificar que todos los estudiantes están familiarizados con el lenguaje a emplear, en caso contrario impartir un curso práctico básico de al menos cinco horas para la generación de objetos, importación de datos, instalación y uso de paquetes básicos, operaciones con vectores y matrices, generación y prueba de scripts.





Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

Ingeniería Química en Procesos Sostenibles

PROGRAMA DE ESTUDIOS

APRENDIZAJE INDEPENDIENTE

El estudiante participará activamente en su aprendizaje con búsqueda de información y resolución de ejercicios. Realizará trabajos finales de unidad e incorporará a la plataforma educativa virtual actividades integradoras.

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

Los mecanismos de evaluación para esta materia incluirán análisis de textos, autoevaluaciones, ejercicios, evidencias de aprendizaje, exámenes orales o escritos, participación en clase y reportes de lecturas.

Los criterios de evaluación dependerán de los temas desarrollados durante el curso y la integración de la calificación se obtendrá de tres evaluaciones parciales que en suma representarán el 50% de la calificación total y una evaluación ordinaria con el 50% restante.

En cada evaluación parcial el profesor considerará la participación activa de los estudiantes y trabajo en clase, exposiciones o presentación de proyectos, exámenes escritos, investigaciones documentales, trabajos, reportes de proyectos y tareas.

MODALIDADES TECNOLÓGICAS E INFORMÁTICAS

Para el desarrollo de los contenidos del programa, el profesor se apoyará de la plataforma educativa designada oficialmente por la Universidad Tecnológica de la Mixteca. En la cual se publicarán las actividades que complementarán el aprendizaje de la clase presencial correspondiente. Ahí mismo, los estudiantes incorporarán los productos, de acuerdo con la planeación del profesor y será el medio para recibir retroalimentación de las actividades independientes establecidas.

BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL, AÑO)

Básica:

1. Data science for engineers. Rengaswamy R., Suresh R. CRC Press, 2023.
2. Data science with R. A step by step guide with visual illustrations & examples. Oleksy A. Andrew Oleksy, 2018.
3. Data mining with Rattle and R. The art of excavation data for knowledge discovery. Williams G. Springer, 2011.
4. Data science & Big data analytics. Discovering, analyzing, visualizing and presenting data. Dietrich D., Heller B., Yang B. Wiley, 2015.
5. Practical data analysis. Transform, model, and visualize your data through hands-on projects, developed in open source tools. Cuesta H. Packt Publishing, 2013.

Consulta:

1. Data smart. Using data science to transform information into insight. Foreman J.W. Wiley, 2014
2. Data analysis and graphics using R. An example-based approach. Third Edition. Maindonald J., Braun W.J. Cambridge University Press, 2010.
3. Beginning data science in R. Data analysis, visualization, and modelling for the data scientist. Mailund T. Apress, 2017.
4. Python data science handbook. VanderPlas J. O'Reilly Media, 2017.
5. Python data science essentials. A practitioner's guide covering essential data science principles, tools, and techniques. 3rd Edition. Boschetti A., Massaron L. Packt, 2018.

PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Profesor(a) investigador(a) con grado de Maestro(a) o Doctor(a) en Ciencia de Datos, o área afín.

Revisó: Dr. Christian E. Millán Hernández



Vo. Bo.
DRA. BEATRIZ HERNÁNDEZ CARLOS
JEFA DE CARRERA



INGENIERÍA QUÍMICA EN
PROCESOS SOSTENIBLES



AUTORIZÓ
L.I. MARIO ALBERTO MORENO ROCHA
VICE-RECTOR ACADÉMICO



VICE-RECTORIA
ACADÉMICA