



Programa de estudios de experiencia educativa

1.-Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Petrolera

3.-Campus

Coatzacoalcos y Poza Rica

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
PEAD 18012	<i>Simulación de yacimientos</i>	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
6	2	2	60	Ninguna

9.-Modalidad

Curso-Taller

10.Oportunidades de evaluación

ABGHJK=Todas

11.-Requisitos

Prerrequisitos	Correquisitos
Ninguno	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



13.-Agrupación natural de la experiencia educativa

14.-Proyecto integrador

Academia de Ingeniería aplicada y diseño de ingeniería	No aplica
--	-----------

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dr. Jorge Alberto Andaverde Arredondo, Dr. Daniel Ramón López Liévano, Mtro. Francisco José Murguía Sandria

17.-Perfil docente

Licenciatura en Ingeniería Petrolera, Geofísica o en Geociencias; con maestría y/o doctorado en Ciencias de la Ingeniería Petrolera o Ciencias de la Tierra; con experiencia docente en instituciones de educación superior; preferentemente con experiencia profesional en el área de la experiencia educativa.

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria

Intrafacultades	Interdisciplinario
-----------------	--------------------

20.-Descripción

Esta es una experiencia educativa ubicada en el área de formación disciplinar (2 horas teóricas, 2 horas prácticas y 6 créditos) en donde se establecen los fundamentos de la simulación de yacimientos petroleros a partir de la solución de las ecuaciones gobernantes. Para el correcto logro de esta experiencia educativa se requiere que el estudiante tenga conocimientos sobre métodos numéricos, sistemas de cómputo y ecuaciones diferenciales.

La EE es de carácter teórico, aunque tiene un componente final de aplicación a los yacimientos durante su explotación. Se deberá de dedicar tiempo suficiente extra-clase en el desarrollo de los programas de simulación y el adiestramiento en los ya existentes. Para el desarrollo de la EE se proponen estrategias metodológicas como la búsqueda de información, la exposición en clase o la solución de problemas en equipo. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante exámenes y un portafolio de evidencias.

21.-Justificación



Esta Experiencia educativa es relevante en la formación del ingeniero petrolero ya que le permitirá poder integrar toda la información existente en la simulación de las condiciones de producción de un sistema petrolero. La información de entrada en las simulaciones proviene de las otras disciplinas de las ciencias de la Tierra y la ingeniería tales como la geología, la geofísica, la caracterización estática y dinámica de yacimientos y los datos obtenidos de la perforación y registro de pozos. El producto final de las simulaciones son los campos de velocidad del flujo de los fluidos (aceite, gas y agua), así como las presiones de estos. El conocimiento de estos campos nos permitirá realizar una planeación más adecuada para la explotación de dichos yacimientos, aportando al alumno habilidades en la solución de problemas, trabajo en equipo y uso de las TICs.

22.-Unidad de competencia

El estudiante simula el flujo de fluidos en el sistema integral teniendo en cuenta los principios de la mecánica de fluidos y de las propiedades petrofísicas del yacimiento, mediante el manejo de datos con simuladores y la correcta interpretación de los resultados obtenidos, todo lo anterior en un marco de precisión creatividad y apego a datos reales, todo ello con la finalidad de presentar escenarios de producción que permitan definir el mejor plan de explotación de un proyecto petrolero.

23.-Articulación de los ejes

Los alumnos analizan los principios físicos de la mecánica de fluidos que gobiernan el flujo en yacimientos, utilizando simuladores y el desarrollo de programas de cómputo, fundamentados en la física matemática de los medios porosos y fracturados. Todo lo anterior se realiza en un marco de análisis y creatividad, con honestidad en el manejo de datos y de manera propositiva para el mejoramiento de las condiciones de explotación de un yacimiento.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción • Objetivo de la simulación numérica • Metodología del modelado numérico • Balance de materia y su relación con la simulación de yacimientos • Ecuaciones de continuidad (masa, momentum y energía) • Ley de Darcy 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar simulaciones de transferencia de calor y masa • Determinar las condiciones de frontera e iniciales de yacimientos petroleros. • Desarrollar Software sobre simulación numérica • Probar la efectividad de diferentes algoritmos de 	<ul style="list-style-type: none"> • Se relaciona y participa con sus compañeros y profesor. • Manifiesta honestidad y creatividad al reportar tareas y trabajos de su autoría y al documentar los créditos correspondientes. • Se responsabiliza de entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño.



<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones de fluidos no compresibles • Ecuaciones de fluidos ligeramente compresibles • Ecuaciones de flujo de fluidos en medios porosos • Programación de algoritmos • Técnica de volumen de control • Sistemas de ecuaciones • Discretización de ecuaciones • Condiciones iniciales y de frontera • Solución implícita y explícita • Solución de problemas de transferencia en estado estable • Solución de problemas de transferencia en estado transitorio 	<p>solución de sistemas de ecuaciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se compromete con su aprendizaje al realizar trabajos extra-clase. • Muestra una actitud colaborativa al trabajar en equipo
---	---	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información • Lectura, análisis e interpretación • Procedimientos de interrogación • Análisis y discusión de temas • Resolución en equipo de problemas propuestos por los autores de la bibliografía recomendada • Discusiones grupales en torno a los ejercicios • Exposición de motivos y metas 	<ul style="list-style-type: none"> • Organización de grupos. • Tareas para estudio independiente en clase y extra-clase. • Discusión dirigida. • Plenaria. • Exposición medios didácticos. • Enseñanza tutorial. • Aprendizaje basado en solución de problemas.

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Libros • Antologías 	<ul style="list-style-type: none"> • Aula audiovisual • Computadora



<ul style="list-style-type: none"> • Software • Fotocopias • Videos • Simulaciones interactivas • Páginas web • Foros • Presentaciones • Manual • Cartel 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón • Proyector de computadora • Pantalla
---	---

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
3 exámenes	Exactitud Limpieza Honestidad	Biblioteca, Centro de computo, Aula	45
Investigación documental	Coherencia y pertinencia	Centro de computo, Aula	10
Solución de problemas	Coherencia, y pertinencia en los trabajos	Biblioteca, Centro de computo, Internet	10
Reporte de simulaciones	Entrega puntual. Coherencia y pertinencia en los trabajos escritos en computadora	Biblioteca, Centro de computo, Internet	35

28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas
<ul style="list-style-type: none"> • Ertekin, T., Jamal H., A.-K., & Gregory R., K. (2001). Basic Applied Reservoir Simulation. Richardson, TX: SPE Textbook Series. Obtenido de https://www.sciencedirect.com/book/9780128191507/petroleum-reservoir-simulation



- Fanchi, J. R. (2006). Principles of applied reservoir simulation . Boston Gulf Professional Pub.
- Mattax, C. C., & Dalton, R. L. (1990). *Reservoir Simulation*. Richardson, TX: SPE Monograph Series, Volume 13. Obtenido de <http://petroleumpdf.com/reservoir-simulation-pdf-download/>

Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Aziz, K., & Settari, A. (1979). *Petroleum Reservoir Simulation*. London: Applied Sciences Publishers. <https://doi.org/http://refhub.elsevier.com/B978-0-12-819150-7.09998-9/rf0070>
- Chierici, G. L. (1994). *Principles of petroleum reservoir engineering*. Berlin Springer.
- Fausett, L. V. (1999). *Applied numerical method with Matlab*. Upper Saddle River Prentice Hall.
- Kazemi, H., & Gilman, J. R. (1993). *Multiphase flow in fractured petroleum reservoir, inflow of contaminants transport in fractured rocks*. London Academic Press.
- McCain, W. (1990). *The properties of petroleum fluids*. USA: Penn Well Books.
- Minkowycz, W. J. (1988). *Handbook of numerical heat Transfer*. Interscience.
- Patankar, S. V. (1980). *Numerical heat transfer and fluid flow*. Taylor and Francis.
- Pozrikidis, C. (1988). *Numerical computation in science and engineering*. Oxford.
- Standing, M. B. (1977). *Volumetric and phase behavior of oil, filed hydrocarbons systems*. Dallas SPE of AIME.
- Versteeg, H. K., & Malasekera, W. (1995). *An introduction to computational fluid dynamics. The finite volumen method*. Pearson.