



Programa de estudio de experiencia educativa

I. Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Licenciatura en Ingeniería en Alimentos

3.- Campus

Xalapa y Orizaba

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
IAIA 18008	Flujo de fluidos y reología	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

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

9.-Modalidad

10.-Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

II.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
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

Ingeniería aplicada	No aplica
---------------------	-----------

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Dr. Jorge Octavio Virues Delgadillo

17.-Perfil del docente

Estudios terminados de licenciatura preferentemente en el área de alimentos o áreas afines como ingeniería química, con estudios de Maestría y/o Doctorado en Ciencias y/o Tecnología de los Alimentos o posgrados afines y con experiencia en Tecnología y Procesamiento de Alimentos. Se dará preferencia a quien, además del perfil anterior, cuente con estudios de posgrado en Procesos o con experiencia probada en esta materia.

18.-Espacio

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

19.-Relación disciplinaria

La experiencia educativa Flujo de Fluidos y Reología (con 2 horas teóricas y 2 horas prácticas, 6 créditos) estudia el movimiento de los fluidos (líquidos y gases), así como las fuerzas que originan su estado de reposo o movimiento. En el contexto de ingeniería en alimentos se hace énfasis de la importancia de los fluidos en relación con el diseño y análisis de diversos sistemas, tales como: procesos industriales, lubricación, generación de energía, sistemas de distribución por tuberías (gas, agua, alimentos), sistemas de transporte (aéreo, terrestre, marítimo), sistemas de ventilación, etc. Estos conocimientos le permitirán al Ingeniero de Alimentos desarrollar expresiones dimensionales utilizadas en el cambio de escala y poder realizar los balances pertinentes al diseño, control de operaciones, simulación y optimización de procesos en los diferentes aspectos en la producción de alimentos. Para el desarrollo de la experiencia educativa se proponen las estrategias metodológicas de resolución de problemas de forma individual y grupal, lectura de artículos científicos sobre la reología y el flujo de fluidos, entre otras metodologías. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante la exposición oral sobre temáticas relacionadas con la EE, exámenes escritos, además de otras evidencias diseñadas por el académico.

20.-Descripción



21.-Justificación

El flujo de fluidos y la reología están vigentes en todos los ámbitos de la ingeniería, y su entendimiento permite la interpretación de las propiedades involucradas en cantidad de movimiento. Lo anterior constituye las bases de las operaciones en la rama de la ingeniería y ciencias aplicadas. Además, el flujo de fluidos y la reología se presentan en todos los procesos biológicos e industriales, por lo que se hace imprescindible al Ingeniero de Alimentos.

22.-Unidad de competencia

El estudiante analiza los mecanismos relacionados con el flujo de fluidos y la reología mediante la resolución de problemas selectos de reología de alimentos y flujo de fluidos, en un marco de respeto, tolerancia, responsabilidad, compromiso y apertura, para poder aplicar los conocimientos adquiridos en otras disciplinas propias de la ingeniería de alimentos que faciliten el diseño de procesos alimenticios.

23.-Articulación de los ejes

En la experiencia educativa de Flujo de Fluidos y Reología, los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre la clasificación de los fluidos, sus propiedades; así como la estática y dinámica de los mismos, asumiendo una actitud creativa, de compromiso y responsabilidad, en el planteamiento y resolución de problemas del campo de la ingeniería en alimentos.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de los fluidos • Propiedades de los fluidos Viscosidad, densidad, densidad relativa, volumen específico, peso específico, presión, módulo de elasticidad • Estática de fluidos, manómetros, fuerzas sobre superficies planas y curvas, estabilidad de cuerpos flotantes y cuerpos sumergidos • Dinámica de fluidos, ecuación de continuidad, ecuación 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de búsqueda de información de diversas fuentes (electrónica, libros, revistas científicas). • Comprensión de textos. • Capacidad de síntesis. • Facilidad de comunicación verbal. • Análisis individualizado de casos. • Planeación y elaboración de un proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Apertura a la opinión de los compañeros. • Disposición para la colaboración. • Se relaciona respetuosamente con sus compañeros y profesor. • Se responsabiliza de entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño. • Responsabilidad social en la propuesta y toma de decisiones de trabajos individuales y grupales.



<ul style="list-style-type: none"> de Bernoulli, números adimensionales • Reología de alimentos, esfuerzo, deformación, velocidad de deformación, modelos reológicos: Fluidos independientes del tiempo de cizallamiento (Ostwald, Carreau, Bingham, Herschel-Bulkley, Casson). Fluidos dependientes del tiempo de cizallamiento. Tixotrópicos (modelos cinéticos, estructurales y empíricos). Fluidos antitixotrópicos • Reología de sólidos: Teoría de la elasticidad y viscoelasticidad lineal. Deformación en sólidos. Análogos mecánicos. Ecuaciones constitutivas. Modelos de Maxwell, Kelvin-Voigt, Burgers, modelos generalizados. 		
---	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de 5 artículos científicos de revisión sobre fenómenos de transporte en alimentos. • Participación en las exposiciones presenciales del tema por parte del facilitador. • Apoyo en estudiantes monitores. • Empleo de diapositivas para explicación de los conceptos. • Participación activa en el grupo de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnostico. • Identificación de estudiantes monitores. • Planificación de actividades a realizar. • Exposiciones presenciales del tema. • Asesoría incidental. • Discusión dirigida. • Organización de grupos de trabajo. • Tareas de estudio independiente. • Enseñanza incidental.



<ul style="list-style-type: none"> • Consulta de las fuentes de información impresas o en línea. • Realización de las tareas individuales de investigación. • Discusiones o debates acerca de las técnicas más apropiadas para abordar un problema sobre fenómenos de transporte. • Participación en foros con expertos. • Visualización de escenarios futuros. • Elaboración de los ejercicios en línea para la autoevaluación. • Exámenes de auto evaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Discusión acerca del uso y valor del conocimiento. • Exposición de motivos y metas. • Foros. • Debates • Objetivos y propósitos del aprendizaje • Preguntas intercaladas • Diálogos simultáneos.
--	--

26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Programa del Curso • Referencias bibliográficas • Libros impresos y electrónicos • Revistas y artículos especializados en el tema. impresos y en línea • Diapositivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón • Marcadores • Equipo de Computo • Conexión a Internet • Proyector • Tecnologías de comunicación (foros, chats, correo electrónico, etc) • Internet

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exposición encaminada a la profundización aplicación de temas aprendidos en clases.	Fluidez Suficiencia Claridad Pertinencia Cobertura	Aula	30%
Exámenes parciales al término de cada unidad.	Colaboración grupal Asistencia a clase Entusiasmo y tenacidad	Grupos de trabajo Biblioteca Centro de cómputo	40%
Proyecto final	Asistencia a clase Planteamientos coherentes y pertinentes	Internet	30%



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

- Astiasaran Anchia, I., Martínez Hernández, A. (2000). Alimentos: Composición y Propiedades. McGraw-Hill Interamericana. México.
- Barnes, H. A. (1989). An Introduction to Rheology. Elsevier.
- Dickinson, E. (1995). New Physico-Chemical Techniques for the Caracterization of Complex Food Systems. Academic. USA.
- Ferry, J. D. (1980). Viscoelastic Properties of Polymers. John Willey. USA.
- Goodwin, J. (2000). Rheology for Chemists: an Introduction. Royal Society of Chemistry. UK.
- Holland. Bourne, M. C. (2002). Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement. Academic. USA.
- Holland. Lewis, M. J. (1993). Propiedades Físicas de los Alimentos y de los Sistemas de Procesado. Acribia. España.
- Hutton, J.F., Walters, K.; Barnes H.; (2001). An Introduction to Rheology. Elsevier.
- Macosko, Ch. W. (1994). Rheology: Principles, Measurements, and Applications. John Willey. USA.
- Mohsenin, N. N. (1986). Physical Properties of Plant and Animal Materials. 2a ed. Gordon and Breach Science. USA.
- Moskowitz, H.R. (1987). Food Texture: Instrumental and Sensory Measurement. CRC Press, USA.
- Nielsen, S. (1998). Food Analysis. 2a. Ed. Academic. USA.
- Peleg, M., Bagley E. B. (1983). Physical Properties of Food. AVI. USA.
- Rao, M.A., Steffe J. F. (1992). Viscoelastic properties of foods. Elsevier. UK
- Rosenthal, A. J. (1999). Food Texture: Measurement and Perception. Aspen. USA.
- Skelland, A. H. (1967). Non-Newtonian Flow and Heat Transfer. John Willey. USA.
- Steffe, J. F. (1992). Rheological Methods in food Process Engineering. Freeman. USA.
- Whorlow, R. W. (1980). Rheological Techniques. Horwood. U.K.

Complementarias

- Biblioteca virtual UV
- Darby, R. (1996). Chemical Engineering Fluid Mechanics. Marcel Dekker. USA.
- Gruenwedel, D.W., Whitaker, J.R. (1994). Principles and Techniques in Food Analysis. Marcel Dekker. USA.



- Harris, P. (1990). Food Gels. Elsevier. UK.
- Nollet, L. M. (1996). Handbook of Food Analysis. Marcel Dekker. USA.
- Rao, M. A., Rizvi, S. S. H. (1996). Engineering Properties of Foods. Marcel Dekker. USA.