UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones Unitarias I			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	5	3	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Cs de la ingeniería	Sustantivo	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:	Sí:		No: x

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Competencias del Perfil de Egreso del Programa Educativo	
Genéricas	Habilidades de investigación, cognitivas, capacidad de liderazgo y de organización.
Específicas	Desarrolla nuevas tecnologías para el procesamiento de los alimentos con base en la biotecnología y la ingeniería de procesos, con un compromiso social y actitud ética. Identifica y analiza normas en los productos biotecnológicos, promueve el desarrollo económico regional, nacional e internacional utilizando tecnologías acordes al desarrollo sustentable del entorno.
Competencias del área de conocimiento	Diseña y adapta nuevas tecnologías, con base en la biotecnología y la ingeniería de procesos, considerando el compromiso social con el desarrollo sustentable de su entorno y fortalece el desarrollo del sector alimentario, apegado a los lineamientos de alimentación, salud y medio ambiente.
Competencia de la Unidad de Aprendizaje	Comprender y aplicar los principios de los balances microscópicos de cantidad de movimiento en los procesos de transporte de fluidos y calor.

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
19	1. Analizar, interpretar y aplicar el balance de cantidad de movimiento y operaciones de transferencia de calor, en los equipos utilizados en procesos de las industrias alimentaria y biotecnológica.	**1. Principios de transferencia de calor en estado estacionario.** 1.1. Conducción a través de sólidos en serie: Paredes planas en serie y Cilindros de capas múltiples. 1.2. Combinación de convección y conducción y coeficientes generales. 1.3. Coeficiente de transferencia de calor para el flujo laminar dentro de una tubería. 1.4. Coeficiente de transferencia de calor para el flujo turbulento en tuberías. **2. Intercambiadores de calor.** 2.1. Tipos de intercambiadores de calor.	• Encuadro la dinámica del curso. • Presento y encuadro la dinámica del curso. • Proporciono rúbrica. • Aplicación de examen diagnóstico. • Proporciono Programa académico. • Conduzco la sesión de clase magistral con conceptos introductorios. • Trabajo Colaborativo. • Interrogo al grupo para	• Resuelvo cuestionario diagnóstico. • Uso de las TIC's. • Reviso bibliografía de diversos autores. • Trabajo Colaborativo. • Investigo los diferentes tipos de fluidos newtonianos y no newtonianos. • Leo y resumo artículos en inglés. • Utilizaré classroom de google para ir entregando las actividades del trabajo.	•Aula, Classroom, Meet, Salas de chat y Correo oficial •Laboratorio •Biblioteca •Empresas con temáticas alimentarias e industriales y centros de investigación relacionados con el área
		2.2. Factores de corrección para la media logarítmica de la diferencia de temperaturas.	aclarar dudas. • Explico los principio de los mecanismos de transferencia y defino	• Investigo y discuto tablas con valores publicados de parámetros reológicos de	

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones Unitarias I			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	5	3	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Cs de la ingeniería	Sustantivo	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:	Si:		No: x

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
		2.3. Coeficiente de transferencia de calor total. 2.4. Método de la efectividad NTU. 2.5. Selección de intercambiadores de calor. **3. Balance global de energía para un sistema de flujo en estado estacionario** 3.1. Balance general de energía mecánica. 3.2. Ecuación de Bernoulli para el balance de energía mecánica. 3.3. Caída de presión y factor de fricción en flujo turbulento en accesorios 3.4. Bombas y equipo para manejar gases y líquidos 3.5. Flujo de fluidos por baterías de tubos o cilindros. 3.6 Diseño de bombas, compresores 3.7 Transporte de gases, compresores 3.8 Diseño de tuberías.	la analogía entre la transferencia de cantidad de movimiento, calor y masa. • Explico problemas relacionados a tipos de flujo y transferencia de calor. • Dar seguimiento por classroom. • Superviso prácticas de laboratorio	fluidos biológicos (alimentos entre otros). • Investigar las diversas correlaciones para determinar la viscosidad en líquidos, gases y mezclas y sus criterios de validez. • Explicar mediante diapositivas la deducción del balance microscópico de cantidad de movimiento. • Desarrolla prácticas de laboratorio.	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones Unitarias I			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	5	3	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Cs de la ingeniería	Sustantivo	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:	Si:		No: x

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Sub-Competencias	Evaluación				Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Ponderación	Ponderación de la Sub-Competencia		
1.- Aplica el balance de la cantidad de movimiento y calor en equipos utilizados en las industrias alimentaria y biotecnológica.	• Aplico los conocimientos teóricos en la Práctica. • Realizo comparaciones de resultados en el flujo de un fluido por el interior de un tubo, cuando se emplean los modelos de la Ley de Newton, Ley de la Potencia y Herschel-Bulkley. • Presentar y discutir el diagrama de transferencia de calor. • Realizar experimentos demostrativos de las diferentes formas de transmisión de calor. • Hacer una investigación sobre las diversas correlaciones que existen entre la transferencia de calor y los fluidos.	• Examen Departamental • Examen del docente • Exposiciones Orales • Resolución de ejercicios prácticos • Prácticas de laboratorio	10% 30% 20% 20% 20%	50%	1, 2, 3, 4 y 5.	•Pintarrón, Plumones y borrador •Computadora, cañón y apuntador •Programa de la unidad de aprendizaje •Manual de laboratorio y/o ejercicios •Artículos científicos o material bibliográfico en inglés. •Classroom, Meet, Loom, Salas de chat y Correo oficial •Antologías y libros •Correo oficial. Páginas web

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones Unitarias I			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	5	3	2

Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):		
Ingeniería en Alimentos y Biotecnología		
Área:	Núcleo:	Tipo:
Cs de la ingeniería	Sustantivo	Obligatoria

Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:	Sí:		No:	X

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
18	2. Comprender los principios y los criterios de reducción de tamaño y agitación para la selección y el diseño de equipos de separación mecánica, prensado y mezclado en la industria alimentaria.	**1. Reducción de tamaño y tamizado.** 1.1. Reducción de tamaño: importancia, equipos, conceptos, criterios de selección y diseño. 1.2. Molienda de granos. 1.3. Tamizado: conceptos, importancia. 1.4. Análisis granulométrico. 1.5. Diseño y selección de tamices. 1.6. Eficiencia de tamizado. **2. Separaciones mecánicas: sedimentación.** 2.1. Importancia y fundamentos. 2.2. Tipos y criterios de diseño y selección de sedimentadores, flotación, filtración, centrifugación, ciclones. **3. Prensado.** 3.1. Importancia, clasificación y selección de prensas. 3.2. Cálculo de la potencia. 3.3. Diseño de prensas. **4. Bioseparaciones.** 4.1. Clasificación, selección y diseño de filtración por membranas. 4.2. Clasificación, selección y diseño de técnicas electroforéticas.	• Presento y encuadro la dinámica del curso. • Proporciono rúbrica. • Aplico examen diagnóstico. • Proporciono Programa académico. • Conduzco clase magistral con conceptos introductorios. • Trabajo Colaborativo. • Interrogo al grupo para aclarar dudas. • Explico procesos biotecnológicos donde se incluyan las operaciones de reducción de tamaño, separaciones mecánicas y prensado. • Identifico y analizo los parámetros y las variables que afectan la rapidez de cada una de las separaciones. • Explico los principios para la selección y el diseño de equipos de	• Leo e investigo sobre los temas. • Realizo tareas. • Completo información. • Organizo e integro los conocimientos. • Estudio autónomo. • Escucho y tomo notas. • Contrastar la información. • Desarrollo trabajo en equipo. • Leo y resumo artículo en inglés. • Resolución de problemas de separación y mezclado para líquidos, pastas y sólidos. • Propongo alternativas de solución a problemas prácticos que implican la aplicación de las Operaciones Unitarias. • Realizo cuadro comparativo. • Desarrolla prácticas de laboratorio. • Utilizo classroom de Google para entrega de tareas.	•Aula •Classroom •Meet •Salas de chat •Correo oficial •Laboratorio •Biblioteca

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones Unitarias I			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	5	3	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Cs de la ingeniería	Sustantivo	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:	Sí:		No: x

No. de sesiones	Sub-Competencias	Temas	Actividades		Ambiente de trabajo o aprendizaje
			Docente	Alumno	
		4.3. Clasificación, selección y diseño de cromatografía preparativa. **5. Agitación y mezclado.** 5.1. Importancia, Clasificación y características de equipos de mezclado. 5.2. Selección de equipos de agitación y mezclado. 5.3. Cálculo de la potencia y tiempo para mezclado.	separación mecánica midiendo su vida útil. • Aplico el fundamento de prensado, así como las variables a controlar según el proceso que se desarrolle en base a cálculos aplicados. • Explico con claridad los contenidos. • Desarrollo casos prácticos sobre bioseparaciones y expongo casos. • Explico Microfiltración, Nanofiltración, Ósmosis Inversa, Electrodiálisis. • Daré seguimiento por classroom. • Superviso prácticas de laboratorio. • Daré seguimiento por classroom.		

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones Unitarias I			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	5	3	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Cs de la ingeniería	Sustantivo	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 67 RGA:	Si:		No: x

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Sub-Competencias	Evaluación				Referencias bibliográficas	Materiales y recursos didácticos
	Criterios	Evidencias	Ponderación	Ponderación de la Sub-Competencia		
2. Comprender los principios y los criterios de reducción de tamaño y agitación para la selección y el diseño de equipos de separación mecánica, prensado y mezclado en la industria alimentaria.	• Integro diferentes operaciones y procesos. • Realizo estudios bibliográficos y sintetizo resultados. • Investigar procesos biotecnológicos donde se incluya sistemas de reducción de tamaño, separaciones y prensado.	• Examen Departamental • Examen del docente • Exposiciones Orales • Resolución de ejercicios prácticos • Prácticas de laboratorio	10% 30% 20% 20% 20%	50 %	1, 2, 3, 4 y 5	•Pintarrón, Plumones y borrador •Computadora, cañón y apuntador •Programa de la unidad de aprendizaje •Manual de laboratorio y/o ejercicios •Classroom, Meet, Loom, Salas de chat y Correo oficial •Antologías y libros •Páginas web

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones Unitarias I			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	5	3	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Cs de la ingeniería	Sustantivo	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:	Si:		No: x

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Referencias bibliográficas sugeridas

BÁSICA:

1. Geankoplis, C. J. (2006). Procesos de Transporte y Principios de Procesos de Separación. CECSA. 1008 pág. (11 Ejemplares)
2. Bird, R. B., Stewart, W. E., & Lightfoot, E. N. (2006). *Fenómenos de Transporte.* (Grupo Noriega, Ed.) (2nd ed.). México: Limusa, Wiley. (12 Ejemplares)
3. McCabe, W. L., Smith, J. C., & Harriott, P. (2005). Unit Operations of Chemical Engineering. McGraw-Hill Higher Education.(9 Ejemplares)
4. Green, D., & Perry, R. (2007). Perry´ s Chemical Engineering Handbook. McGraw-Hill Professional. (8 Ejemplares)
5. Yunus A, Ç.; John M, C. Mecánica de Fluidos, Fundamentos y Aplicaciones.; 2006; Vol. 51. (1 Ejemplar)

COMPLEMENTARIA:

6. Steffe, J.F. (1996). Rheological Methods in Food Process Engineering. Second Edition. Freeman Press.
7. Gaffney. (1964). *Solids. Physics Today* (Vol. 17). http://doi.org/10.1063/1.3051607
8. Ennis, B., Witt, W., Weinekoetter, R., Snow, R., Allen, T., Raymus, G., & Litster, J. (2012). Solid-solid operations and processing. In *Perry's Chemical Engineers' Handbook* (Vol. 48, p. 151). http://doi.org/10.1036/007151144X
9. Hyman, D. (1962). *Mixing and Agitation. Advances in Chemical Engineering* (Vol. 3). http://doi.org/10.1016/S0065-2377(08)60059-9
10. Rodgers, T. L. (2016). *Food Mixing. Reference Module in Food Science* (Vol. 1). Elsevier. http://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03430-2
11. Fellows, P. J. (2017). *Mixing, forming and coating. Food Processing Technology.* http://doi.org/10.1016/B978-0-08-100522-4.00005-5
12. Duroudier, J.-P. (2016). Mixture of Divided Solids: Choice of Mixing Devices. *Solid-Solid, Fluid-Solid, Fluid-Fluid Mixers*, 79–117. http://doi.org/10.1016/B978-1-78548-180-2.50003-1
13. Patience, G. S. (2013). *Analysis of Solids and Powders. Experimental Methods and Instrumentation for Chemical Engineers.* http://doi.org/10.1016/B978-0-444-53804-8.00009-5
14. Chhabra, R., & Shankar, V. (2018). *Liquid Mixing. Coulson and Richardson's Chemical Engineering.* http://doi.org/10.1016/B978-0-08-101099-0.00007-0
15. Schneider, S. H. (2015). *Municipal solid waste. Energy Efficiency and Renewable Energy: Handbook, Second Edition.* http://doi.org/10.1201/b18947
16. Welty, J. R., Wicks, C. E., Wilson, R. E., & Rorrer, G. L. (2007). *Fundamentals of Momentum, Heat, and Mass Transfer.* (P. McFadden, Ed.) (5th ed.). John Wiley & Sons, Inc.
17. Welty, J. R., Wicks, C. E., & Wilson, R. E. (1998). *Fundamentos de transferencia de momento, calor y masa.* (Limusa, Ed.) (2nd ed.).
18. Berk, Z. (2018). Mixing. *Food Process Engineering and Technology*, 193–217. http://doi.org/10.1016/B978-0-12-812018-7.00007-5
19. Seader, J. D., & Henley, E. J. (1999). *Separation process principles. Choice Reviews Online* (Vol. 36). http://doi.org/10.5860/CHOICE.36-5112
20. Currie, I. G. (2008). *Fundamental Mechanics of Fluids* (3rd ed.). New York: MARCEL DEKKER, INC.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones Unitarias I			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	5	3	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Cs de la ingeniería	Sustantivo	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA :	Sí:		No: X

Reportes por Sub-Competencia	Fecha de evaluación	Ponderación
Primer	04-08 de marzo de 2024	50 %
Segundo	08, 09, 14, 16 y 17 de mayo de 2024	50 %

Perfil del docente

ACADÉMICOS: Ingeniero en Alimentos y/o Biotecnología con posgrado o doctorado a fin a la materia que se imparte. Lectura y comprensión del idioma inglés

PROFESIONALES: Contar con experiencia profesional en su área de al menos de dos años como mínimo, manejo de programas de cómputo a fines al área, así como saber programar en algún lenguaje y manejo de computadora.

DOCENTES: Contar con un posgrado o doctorado relacionado con las ciencias exactas (ingeniería, química, física o matemáticas) y ciencias de la educación. Tener experiencia docente a nivel superior en la impartición de los temas relacionados con las ciencias exactas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:			
Operaciones Unitarias I			
Créditos:	Horas totales:	Horas teóricas:	Horas prácticas:
4	5	3	2
Nombre de la(s) academia(s) que lo aprobó(aron):			
Ingeniería en Alimentos y Biotecnología			
Área:	Núcleo:	Tipo:	
Cs de la ingeniería	Sustantivo	Obligatoria	
Unidad de Aprendizaje práctica de acuerdo al art. 57 RGA:	Sí:		No: X

Facultad(es)/Escuela(s):
Facultad de Ciencias Químico Biológicas
Programa(s) Educativo(s):
Ingeniero en Alimentos y Biotecnología

Nombre y firma de los docentes que participaron en su elaboración	Dr. Carlos Armando Chan Keb Dr. Tezozomoc Pérez López Dr. Javier Reyes Trujeque M. en C. Manuel J. Luna Brito M. en C. Josefa de los Angeles Paat Estrella
Nombre y firma del Presidente de la Academia	M. en C. Judith Ruiz Hernández
Nombre y firma del Secretario de la Academia	M. en C. Manuel Luna Brito
Nombre y firma del Coordinador de Carrera	M. en C. Primavera García Pérez
Nombre y firma del Secretario Académico	M. en C. Eduardo Manzanero Rodríguez
Nombre y firma del Director de la Facultad o Escuela	M. en C. Luis Ariel Manzanero Acevedo
Fecha de elaboración o modificación	Junio 25 de 2018. Responsable: Dr. Carlos Armando Chan Keb Diciembre 18 de 2018. Responsable: M. en C. Manuel Jesús Luna Brito. Enero 06 de 2023. Responsable: M. en C. Josefa de los Angeles Paat Estrella. Diciembre 15 de 2023. Responsable: M. en C. Josefa de los Angeles Paat Estrella.
Fecha de revisión y responsable	25 de noviembre de 2019 M. en C. Manuel Luna Brito 10 de enero de 2021 M. en C. Manuel Luna Brito 12 de enero de 2022 M. en C. Manuel Jesús Luna Brito 06 de enero de 2023. M. en C. Josefa de los Angeles Paat Estrella 15 de diciembre de 2023. M. en C. Josefa de los Angeles Paat Estrella.