



SÍLABO

I. DATOS GENERALES

| | |
|-------------------------|--|
| 1.1 Asignatura | INGENIERÍA DE ALIMENTOS I |
| 1.2 Código | IA707 |
| 1.3 Condición | Obligatorio |
| 1.4 Prerrequisito | Termodinámica |
| 1.5 N° horas de clase | 05h/semana: (03) Teóricas y (02) Practicas) |
| 1.6 N° de créditos | 04 |
| 1.7 Ciclo | VII |
| 1.8 Semestre académico | 2023-B |
| 1.9 Duración | 16 semanas |
| 1.10 Profesor | Dr. David Vivanco Pezantes |
| 1.11 Correo electrónico | dvivancop@unac.edu.pe |

II. SUMILLA

- Naturaleza: Asignatura teórica y práctica
- Propósito: Lograr que el estudiante de pregrado adquiera la capacidad teórico-práctica para desarrollarse en el ámbito de los procesos industriales de Ingeniería en mecánica y transporte de fluidos, reología de alimentos, de balances de materia y energía y separaciones físicas aplicados en la industria de alimentos.
- Contenido: Fundamentos de ingeniería aplicados a la ingeniería de alimentos. Introducción a la reología de alimentos; Operación Unitaria de Agitación y Mezcla; Balances de Materia y Energía; Fundamentos de la Mecánica de fluidos; Sistema de bombeo. Transporte Neumático; Operación unitaria de tamizado y Molienda.

III. COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES:

1. Diseña, investiga y controla los procesos de ingeniería en la industria de alimentos;
2. Toma decisiones de los diseños de las operaciones unitarias involucradas en los procesos de transformación en la Ingeniería de Alimentos;
3. Calcula los procesos de ingeniería para la optimización de las operaciones unitarias involucradas en el procesamiento de alimentos;
4. Evalúa la eficiencia de los procesos de ingeniería y las operaciones unitarias aplicados a los alimentos.



COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA:

1. Diseña sistemas de procesos de ingeniería.
2. Controla sistemas de procesos de ingeniería.
3. Calcula las variables de la mecánica de fluido en los procesos de ingeniería aplicada a la industria de los alimentos.
4. Aplica las diferentes herramientas de cálculo y diseña sistemas usados para el alimento durante su proceso, transporte y almacenaje.
5. Analiza las variables involucradas en el proceso de la ingeniería de procesos de los alimentos durante su proceso, transporte y almacenaje.
6. Optimiza las variables involucradas en los procesos de los alimentos durante su proceso, transporte y almacenaje.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (CE), CAPACIDADES Y ACTITUDES

| CE | CAPACIDADES | ACTITUDES |
|----|---|---|
| 1 | Analítica, creativa, lógica, innovadora y de trabajo en equipo. | Responsable, proactiva, sinérgica, emprendedora, ética y humanista. |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |

IV. PROGRAMACIÓN POR UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD N° 1: FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA APLICADOS A LA INGENIERÍA DE ALIMENTOS

DURACIÓN: Semana 1, 2, 3 y 4.

FECHA DE INICIO: 21/08/2023

FECHA DE TÉRMINO: 11/09/2023

CAPACIDADES DE LA UNIDAD: Analítica para fortalecer las herramientas para el cálculo, diseño y de investigación de la ingeniería de alimentos.

| Semanas | Contenido conceptual | Contenido Procedimental | Contenido actitudinal | Indicadores |
|---------|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
| | | | | |



| | | | | |
|---|---|---|--------------------------------|---|
| 1 | <p>1.1 Introducción a la Ingeniería de alimentos.</p> <p>1.2 sistemas de unidades de ingeniería con énfasis de uso del sistema internacional (SI). Conversión de ecuaciones empíricas de un sistema de unidades a otro.</p> <p>1.3 Definiciones importantes en la ingeniería de alimentos. Diagrama de fases. Punto triple.</p> <p>1.4 Análisis dimensional aplicada a la ingeniería. Teoremas de Lord Rayleigh y teorema de π de Buckingham</p> | <p>Conocer y analizar los sistemas de unidades aplicadas en ingeniería y su metodología de conversión de un sistema a otro.</p> <p>Analizar la evolución de un estado del sistema a otro con implicación de los cálculos de energía básica de calorimetría.</p> <p>Investigar y profundizar la herramienta del análisis dimensional para la formulación de ecuaciones de variables físicas.</p> | Responsable, proactiva y ética | Calificativo de las capacidades desarrolladas en el estudiante para la motivación, análisis y cálculo de las herramientas usadas en ingeniería. |
|---|---|---|--------------------------------|---|



| | | | | |
|------------------------------|---|---|--|--|
| 2 | 2.2 Técnicas manométricas para medición de la presión en sistemas a vacío y presurizados. | Conocer las técnicas y cálculo de medición de sistemas a presión. | | |
| 3 | 3.1 Construcción de gráficas y ajustes de curvas. | Estudiar y comparar las gráficas existentes y sus respectivas ecuaciones para el ajuste respectivo y dimensionar la predicción de la variable de respuesta. | | |
| 4 | 4.1 Introducción a la Reología de alimentos. Fluidos Newtonianos y No newtonianos | Conocer las técnicas y cálculo de las variables reológicas de un alimento de comportamiento newtoniano y No newtoniano | | |
| Practica Calificada 1 | | | | |

UNIDAD N° 2: BALANCE DE MATERIA-ENERGIA y OPERACIÓN UNITARIA DE AGITACION Y MEZCLA.

DURACIÓN: Semanas: 5, 6, 7 y 8

FECHA DE INICIO: 18/09/2023

FECHA DE TÉRMINO: 09/10/2023



y de investigación de la ingeniería de alimentos.

| Semanas | Contenido conceptual | Contenido Procedimental | Contenido actitudinal | Indicadores |
|---------|--|---|---------------------------------------|---|
| 5 | <p>5.1 Balances de materiales. Principios básicos. Arreglos principales de balances de materiales.</p> <p>5.2 Solución de problemas que involucran: Mezcla, separación; dilución.</p> <p>5.3 Solución de problemas concentración, secado y deshidratación osmótica en procesos de la ingeniería de alimentos.</p> <p>5.4 Balances de materiales estado no estacionario. Solución de problemas.</p> | <p>Conocer, aplicar y analizar los balances de sistemas en los procesos de transformación de alimentos</p> | <p>Responsable, proactiva y ética</p> | <p>Calificativo de las capacidades desarrolladas en el estudiante para la cuantificación y análisis de los sistemas donde se involucra los procesos de balance de materia y energía en la tecnología de conservación de alimentos</p> |
| 6 | <p>6.1 Balance de energía. Sistema estacionario.</p> <p>6.2 Balance de energía en sistema no estacionario.</p> | <p>Conocer, aplicar y analizar los balances de energía de sistemas en los procesos de transformación de alimentos</p> | | |



| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| | Solución de problemas. | | | |
| 7 | <p>7.1 Agitación y mezcla. Definición, aparatos para la agitación.</p> <p>7.2 Calculo para la determinación de la potencia requerida para el giro del impulsor de un agitador.</p> <p>7.3 Tópico especial para la agitación y mezcla de fluidos No Newtonianos. Solución de problemas.</p> | <p>Conocer, aplicar y analizar las técnicas de medición de las capacidades volumétricas de tanques de agitación teniendo en cuenta los estándares de construcción y cálculo de potencia del equipo electromotor.</p> | | |
| 8 | EXAMEN PARCIAL | | | |

UNIDAD N° 3: INTRODUCCION A LA INGENIERIA MECANICA DE FLUIDOS APLICADA A LA INGENIERIA DE ALIMENTOS

DURACIÓN: Semanas 9, 10, 11 y 12.

FECHA DE INICIO: 16/10/2023; FECHA DE TÉRMINO: 06/11/2023

CAPACIDADES DE LA UNIDAD: Analítica para fortalecer las herramientas de cálculo, diseño y de investigación de la ingeniería de alimentos

| Semanas | Contenido conceptual | Contenido Procedimental | Contenido actitudinal | Indicadores |
|---------|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|
|---------|----------------------|-------------------------|-----------------------|-------------|



| | | | | |
|-----------|---|--|---------------------------------------|---|
| <p>9</p> | <p>9.1 Flujo de fluidos. Definiciones fundamentales.</p> <p>9.2 Régimen de flujo de fluidos. Numero de Reynolds.</p> <p>9.3 Accesorios y tuberías. Factor de fricción al flujo de fluidos Newtonianos y No newtonianos.</p> <p>9.4 Uso de las gráficas de Moody y Karman. Uso de tablas para diseño de equipos.</p> <p>9.5 Sistemas de tuberías en serie y paralelo. Tanques descargando con sistemas de tuberías.</p> <p>9.6 Tiempo de descarga de un fluido líquido a través de un orificio y de un sistema de tubería.</p> | <p>Conocer, calcular y analizar las pérdidas de cargas en sistemas de tuberías. Cálculo de las diferentes variables en conducciones de tuberías: Caudal, Diámetro, presión, Cargas de energía, cotas geométricas, líneas de energía.</p> | <p>Responsable, proactiva y ética</p> | <p>Calificativo de las capacidades desarrolladas en el estudiante para la cuantificación y análisis de los sistemas donde se involucra la operación unitaria de la mecánica de fluidos aplicada a la ingeniería de alimentos.</p> |
| <p>10</p> | <p>10.1 Balance mecánico de energía para bombas.</p> <p>10.2 Bombas hidráulicas. Potencia requerida para bombas. Eficiencia mecánica para</p> | <p>Conocer, calcular y analizar los sistemas de bombeo.</p> | | |



| | | | | |
|----|--|---|--|--|
| | bombas. Leyes de semejanza para bombas. | | | |
| 11 | 11.1 Curva H-Q y punto de funcionamiento. Curva de característica de una bomba centrífuga. 11.2 Selección de bombas. Solución de problemas. | | | |
| 12 | 12.1 Balance de energía mecánica para la circulación de fluidos compresibles. 12.2 Calculo de la potencia de un sistema de compresión. Ventilador, potencia del ventilador. 12.3 Cálculo de un sistema de transporte neumático. Solución de problemas. | Conocer, calcular y analizar los sistemas de transporte neumático aplicado a la ingeniería de alimentos | | |

Practica calificada 2



UNIDAD N° 4: SEPARACIONES MECANICAS-OPERACIÓN UNITARIA DE MOLIENDA Y TAMIZADO.

DURACIÓN: Semanas 13, 14, 15 y 16

FECHA DE INICIO: 13/11/2023

FECHA DE TÉRMINO: 04/12/2023

CAPACIDADES DE LA UNIDAD: Analítica para fortalecer las herramientas de cálculo, diseño y de investigación de la ingeniería de alimentos

| Semanas | Contenido conceptual | Contenido Procedimental | Contenido actitudinal | Indicadores |
|---------|--|--|--------------------------------|--|
| 13 | 12.1 Reducción mecánica de tamaño. 12.2 Fundamentos de desintegración mecánica. Energía y potencia necesaria para la trituración. 12.3 Equipos para la reducción de tamaño. | Conocer, calcular y analizar los mecanismos de reducción mecánica de tamaño y la distribución granulométrica de tamaño de partícula, así como de las funciones matemáticas que permiten la simulación. | Responsable, proactiva y ética | Calificativo de las capacidades desarrolladas en el estudiante para la cuantificación y análisis de los sistemas mecánicos de reducción de tamaño aplicada a la ingeniería de alimentos. |
| 14 | 13.1 Procesos de separación mecánica: Tamizado, tipos de tamices ideales y reales, capacidad. 13.2 Eficacia de los tamices. | | | |



| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| 15 | 14.1 Análisis granulométrico. Solución de problemas. 14.2 Simulación matemática de la distribución de tamaño de partícula. | | | |
| 16 | EXAMEN FINAL | | | |

V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- Los desarrollos de las clases teóricas se realizarán a través de clases magistrales.
- Se desarrollarán prácticas de laboratorio. El informe será desarrollado en forma grupal (ESTE RUBRO NO SE REALIZARÁ POR INACTIVACIÓN DEL LAB. PARA EL CURSO DE INGENIERIA DE ALIMENTOS I)

Relación de Prácticas de Laboratorio:

| Practica de Laboratorio |
|--|
| Viscosímetro Rotacional de Brookfield. Determinación de la viscosidad. |
| Módulo de Agitación y Mezcla. |
| Módulo de Control de Flujo: Rotámetro-Venturi-Controlador Volumétrico. Manómetro de Pitot. |
| Módulo de Tamizado y Molienda: Análisis granulométrico. |
| Módulo de Bombas en serie y paralelo. |

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

- Laboratorio de Ingeniería de Procesos y Operaciones Unitarias de la FIPA: LIPOU-FIPA.
- Centro de Cómputo e informática de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos.



VII. EVALUACION

El promedio final (PF) resulta de:

$$PF = 0,225(EP+EF) + 0,175(PC1+PC2)+0,20(IF)$$

| | |
|------------------------------|-------|
| PC1 = Practica Calificada 1 | 17,5% |
| EP = Examen Parcial | 22,5% |
| PC2 = Practica Calificada 2 | 17,5% |
| EF = Examen Final | 22,5% |
| IF = Investigación formativa | 20% |

Los exámenes serán mediante pruebas escritas y las calificaciones abarcarán desde cero (00) a veinte (20). Nota aprobatoria del curso: 10,5 = 11 (once).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

A) Bibliografía Básica:

- Mecánica de Fluidos y Maquinas Hidráulicas CLAUDIO MATAIX
- Mecánica de Fluidos para Ingenieros J. BERTIN
- Elementos de Ingeniería Química A. VIAN Y JOAQUIN O.
- Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias GEANKOPLIS
- Propiedades Físicas de los Alimentos y de los Sistemas Procesados M.J. LEWIS
- Las operaciones de la Ingeniería de los alimentos BRENNAN Y BUTERS
- Problemas de balance de materia y energía en la industria alimentaria VALIENTE BARDERAS
- Ingeniería de los alimentos R.L. EARLE
- Balance de materia y energía PABLO DIAZ BRAVO
- Principios elementales de los procesos químicos FELDER ROUSSEAU

B) Bibliografía Intermedia:

- Mecánica de Fluidos VICTOR L STREETER
- Mecánica de Fluidos Aplicada ROBERT L. MOTT
- Mecánica de Fluidos MASSEL
- Ingeniería Industrial Alimentaria PIERRE MAFART



*UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIA DE ALIMENTOS*

- Principios elementales de los procesos químicos FELDER Y ROUSSEAU
- Redes Industriales de Tubería, Bomba para agua, Ventiladores y Compresores. Diseño y Construcción. KUSZCZEWSKI Antoni.

C) Bibliografía Avanzada:

- Manual de Ingeniero Químico PERRY
- Principios de Operaciones Unitarias FOUST
- Ingeniería Química BROWN
- Fundamentals of Food Process Engineering ROMEO TOLEDO
- Food Process Engineering DENIS HELDMAN
- Introduction to Food Engineering R. PAUL SINGH & DENNIS R. HELDMAN